

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50292-2015

民用建筑可靠性鉴定标准

Standard for appraisal of reliability
of civil buildings

2015-12-03 发布

2016-08-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

民用建筑可靠性鉴定标准

Standard for appraisal of reliability
of civil buildings

GB 50292 - 2015

主编部门：四川省住房和城乡建设厅

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 6 年 8 月 1 日

中国建筑工业出版社

2015 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1006 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《民用建筑可靠性鉴定标准》的公告

现批准《民用建筑可靠性鉴定标准》为国家标准，编号为 GB 50292-2015，自 2016 年 8 月 1 日起实施。其中，第 5.2.2、5.2.3、5.3.2、5.3.3、5.4.2、5.4.3、5.5.2、5.5.3 条为强制性条文，必须严格执行。原国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292-1999 同时废止。

本标准由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2015 年 12 月 3 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2009]88 号)的要求,规范编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内标准和国际标准,并在广泛征求意见的基础上,修订了本标准。

本标准的主要内容是:1. 总则;2. 术语和符号;3. 基本规定;4. 调查与检测;5. 构件安全性鉴定评级;6. 构件使用性鉴定评级;7. 子单元安全性鉴定评级;8. 子单元使用性鉴定评级;9. 鉴定单元安全性及使用性评级;10. 民用建筑可靠性评级;11. 民用建筑适修性评估;12. 鉴定报告编写要求。

本标准修订的主要技术内容是:确定了鉴定的目标使用年限;增加了结构耐久性评估标准;增加了缺失施工验收资料房屋的鉴定;增加了振动对上部结构影响的鉴定;简化了上部结构体系安全性鉴定方法;放宽了上部承重结构不适于承载的侧向位移评定标准。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由四川省建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送四川省建筑科学研究院(地址:成都市一环路北三段 55 号,邮编:610081)。

本 规 范 主 编 单 位:四川省建筑科学研究院
四川省第六建筑有限公司

本 规 范 参 编 单 位:同济大学
湖南大学
西安建筑科技大学

重庆大学
太原理工大学
武汉大学
福州大学
中国建筑科学研究院
陕西省建筑科学研究院
重庆市建筑科学研究院
福建省建筑科学研究院
中国建筑西南设计研究院有限公司
上海同华特种土木工程有限公司
湖北武大珞珈工程结构检测咨询有限公司
北京筑福国际工程技术有限责任公司

本规范主要起草人员：梁 坦 赵崇贤 王永维 吴 体
梁 爽 吴善能 施楚贤 罗永峰
王庆霖 高小旺 卢亦焱 陈大川
林文修 林信虎 卜良桃 董振平
古天纯 雷 波 李海旺 戴国欣
吴小波 毕 琼 张坦贤 何英明
黎红兵 刘延年 温 斌

本规范主要审查人员：刘西拉 高承勇 邸小坛 李德荣
江世永 陈 宙 张 鑫 完海鹰
张书禹 李瑞礼 弓俊青

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	基本规定	6
3.1	一般规定	6
3.2	鉴定程序及其工作内容	7
3.3	鉴定评级标准	12
3.4	施工验收资料缺失的房屋鉴定	16
3.5	民用建筑抗灾及灾后鉴定	16
3.6	地下工程施工对邻近建筑安全影响的鉴定	17
4	调查与检测	18
4.1	一般规定	18
4.2	使用条件和环境的调查与检测	18
4.3	建筑物现状的调查与检测	21
4.4	振动对结构影响的检测	23
5	构件安全性鉴定评级	25
5.1	一般规定	25
5.2	混凝土结构构件	26
5.3	钢结构构件	30
5.4	砌体结构构件	34
5.5	木结构构件	37
6	构件使用性鉴定评级	40
6.1	一般规定	40
6.2	混凝土结构构件	41

6.3	钢结构构件·····	43
6.4	砌体结构构件·····	46
6.5	木结构构件·····	47
7	子单元安全性鉴定评级·····	49
7.1	一般规定·····	49
7.2	地基基础·····	49
7.3	上部承重结构·····	51
7.4	围护系统的承重部分·····	58
8	子单元使用性鉴定评级·····	59
8.1	一般规定·····	59
8.2	地基基础·····	59
8.3	上部承重结构·····	59
8.4	围护系统·····	62
9	鉴定单元安全性及使用性评级·····	65
9.1	鉴定单元安全性评级·····	65
9.2	鉴定单元使用性评级·····	65
10	民用建筑可靠性评级·····	67
11	民用建筑适修性评估·····	68
12	鉴定报告编写要求·····	69
附录 A	民用建筑初步调查表·····	71
附录 B	单个构件的划分·····	73
附录 C	混凝土结构耐久性评估·····	75
附录 D	钢结构耐久性评估·····	83
附录 E	砌体结构耐久性评估·····	86
附录 F	施工验收资料缺失的房屋鉴定·····	90
附录 G	民用建筑灾后鉴定·····	92
附录 H	受地下工程施工影响的建筑安全性鉴定·····	95
附录 J	结构上的作用标准值的确定方法·····	99
附录 K	老龄混凝土回弹值龄期修正的规定·····	102
附录 L	按检测结果确定构件材料强度标准值的方法·····	103

附录 M 振动对上部结构影响的鉴定 105

本标准用词说明..... 108

引用标准名录..... 109

附：条文说明..... 111

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	4
3	Basic Requirements	6
3.1	General Requirements	6
3.2	Procedure and Content for Appraisal	7
3.3	Rating Standards for Appraisal	12
3.4	Appraisal for Lack of Acceptance Data Buildings	16
3.5	Disaster Resistance and Post Disaster Appraisal for Civil Buildings	16
3.6	Appraisal for Safety Influence of Underground Engineering Construction to Nearby Buildings	17
4	Inspection, Investigation and Testing	18
4.1	General Requirements	18
4.2	Using Environment Inspect, Investigate and Test	18
4.3	Building Actuality Investigate and Test	21
4.4	Influence Test of Structure Vibration	23
5	Safety Appraisal Rating for Structure Member	25
5.1	General Requirements	25
5.2	Concrete Structures Member	26
5.3	Steel Structures Member	30
5.4	Masonry Structures Member	34
5.5	Timber Structures Member	37
6	Serviceability Appraisal Rating for Structure Member ...	40

6.1	General Requirements	40
6.2	Concrete Structures Member	41
6.3	Steel Structures Member	43
6.4	Masonry Structures Member	46
6.5	Timber Structures Member	47
7	Safety Appraisal Rating for Sub-system	49
7.1	General Requirements	49
7.2	Foundation	49
7.3	Bearing Superstructure	51
7.4	Bearing Enclosure	58
8	Serviceability Appraisal Rating for Sub-system	59
8.1	General Requirements	59
8.2	Foundation	59
8.3	Bearing Superstructure	59
8.4	Enclosure	62
9	Safety and Serviceability Rating for Appraisal System ...	65
9.1	Safety Rating for Appraisal System	65
9.2	Serviceability Rating for Appraisal System	65
10	Reliability Rating of Civil Buildings	67
11	Repair-suitability Evaluating of Civil Buildings	68
12	Requirement of Appraisal Report	69
Appendix A	Preliminary Investigation Table of Civil Buildings	71
Appendix B	Determination Method for Single Member	73
Appendix C	Durability Evaluating of Concrete Structures	75
Appendix D	Durability Evaluating of Steel Structures	83
Appendix E	Durability Evaluating of Masonry Structures	86
Appendix F	Appraisal for Lack of Acceptance Data	

	Buildings	90
Appendix G	Post Disaster Appraisal for Civil Buildings ...	92
Appendix H	Appraisal for Safety Influence of Underground Engineering Construction to Nearby Buildings	95
Appendix J	Determination Method for Characteristic Value of Action of Structures	99
Appendix K	Provisions for Concrete Rebound Value Modification of Aged Structures	102
Appendix L	Determination Method for Characteristic Value of Material Strength Using the Detection Result	103
Appendix M	Appraisal of Vibration Impact on the Superstructure	105
	Explanation of Wording in This Standard	108
	List of Quoted Standards	109
	Addition; Explanation of Provisions	111

1 总 则

1.0.1 为规范民用建筑可靠性的鉴定，加强对民用建筑的安全与合理使用的技术管理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于以混凝土结构、钢结构、砌体结构、木结构为承重结构的民用建筑及其附属构筑物的可靠性鉴定。

1.0.3 民用建筑可靠性鉴定除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语 和 符 号

2.1 术 语

2.1.1 民用建筑 civil building

已建成可以验收的和已投入使用的非生产性的居住建筑和公共建筑。

2.1.2 重要结构 important structure

其破坏可能产生很严重后果的结构；在可靠度设计中指安全等级为一级的重要建筑物的结构。

2.1.3 一般结构 general structure

其破坏可能产生严重后果的结构；在可靠度设计中指安全等级为二级的—般建筑物的结构。

2.1.4 次要结构 secondary structure

其破坏可能产生的后果不严重的结构；在可靠度设计中指安全等级为三级的次要建筑物的结构。

2.1.5 鉴定 appraisal

判定建筑物今后使用的可靠性程度所实施一系列活动。

2.1.6 可靠性鉴定 appraisal of reliability

对民用建筑承载能力和整体稳定性等的安全性以及适用性和耐久性等的使用性所进行的调查、检测、分析、验算和评定等一系列活动。

2.1.7 安全性鉴定 appraisal of safety

对民用建筑的结构承载力和结构整体稳定性所进行的调查、检测、验算、分析和评定等一系列活动。

2.1.8 使用性鉴定 appraisal of serviceability

对民用建筑使用功能的适用性和耐久性所进行的调查、检测、分析、验算和评定等一系列活动。

2.1.9 专项鉴定 special appraisal

针对建筑物某特定问题或某特定要求所进行的鉴定。

2.1.10 应急鉴定 emergency appraisal

为应对突发事件，在接到预警通知时，对建筑物进行的以消除安全隐患为目标的紧急检查和鉴定；同时也指突发事件发生后，对建筑物的破坏程度及其危险性进行的以排险为目标的紧急检查和鉴定。

2.1.11 调查 investigation

通过查阅档案、文件，现场勘查和询问等手段进行的信息收集活动。

2.1.12 检测 testing

对结构的状况或性能所进行的现场测量和取样试验等工作。

2.1.13 检验 inspect

对结构的状况或性能所进行的现场检查和验证等工作。

2.1.14 建筑物大修 building overhaul

建筑物经一定年限使用后，对其已老化、受损的结构和设施进行的全面修复，包括大范围的结构加固、改造和装饰装修的修缮、更新，以及各种设施的改装、扩容与更新等。

2.1.15 结构适修性 repair-suitability of structure

残损的或承载能力不足的结构适于采取修复措施所应具备的技术可行性与经济合理性的总称。

2.1.16 鉴定单元 appraisal system

根据被鉴定建筑物的结构特点和结构体系的种类，而将该建筑物划分成一个或若干个可以独立进行鉴定的区段，每一区段为一鉴定单元。

2.1.17 子单元 sub-system

鉴定单元中细分的单元，一般按地基基础、上部承重结构和围护系统划分为三个子单元。

2.1.18 构件 member

子单元中可以进一步细分的基本鉴定单位。它可以是单件、

组合件或一个片段。

2.1.19 构件集 member assemblage

同种构件的集合，有主要构件集和一般构件集之分。

2.1.20 主要构件 dominant member

其自身失效将导致其他构件失效，并危及承重结构系统安全工作的构件。

2.1.21 一般构件 common member

其自身失效为孤立事件，不会导致其他构件失效的构件。

2.1.22 构件检查项目 inspection items of member

针对影响构件可靠性的因素所确定的调查、检测或验算项目。

2.1.23 子单元检查项目 inspection items of sub-system

针对影响子单元可靠性的因素所确定的调查、检测或验算项目。

2.1.24 目标使用年限 expected working life

民用建筑鉴定时，建筑产权人所期望的能继续使用的年限。

2.2 符 号

2.2.1 结构性能、作用效应及几何尺寸：

l_0 ——受弯构件计算跨度；

l_c ——空间结构的短向计算跨度；

H ——柱、框架或墙的总高；

H_i ——多层或高层房屋第 i 层层间高度；

R ——结构构件的抗力；

S ——结构构件的作用效应；

γ_0 ——结构重要性系数；

ω ——受弯构件的挠度；

Δ ——柱、框架或墙的顶点水平位移值；

δ ——构件侧弯矢高。

2.2.2 鉴定评级：

A_u 、 B_u 、 C_u 、 D_u ——子单元或其中某组成部分的安全性等级；

A_{su} 、 B_{su} 、 C_{su} 、 D_{su} ——鉴定单元安全性等级；

A_s 、 B_s 、 C_s ——子单元或其中某组成部分的使用性等级；

A_{ss} 、 B_{ss} 、 C_{ss} ——鉴定单元使用性等级；

A 、 B 、 C 、 D ——子单元可靠性等级；

A'_r 、 B'_r 、 C'_r 、 D'_r ——子单元或其中某组成部分的适修性等级；

A_r 、 B_r 、 C_r 、 D_r ——鉴定单元适修性等级；

a_u 、 b_u 、 c_u 、 d_u ——构件或其检查项目的安全性等级；

a_s 、 b_s 、 c_s ——构件或其检查项目的使用性等级；

a_d 、 b_d 、 c_d ——构件或其检查项目的耐久性等级；

a 、 b 、 c 、 d ——构件可靠性等级；

I、II、III、IV——鉴定单元可靠性等级。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 民用建筑可靠性鉴定，应符合下列规定：

- 1 在下列情况下，应进行可靠性鉴定：
 - 1) 建筑物大修前；
 - 2) 建筑物改造或增容、改建或扩建前；
 - 3) 建筑物改变用途或使用环境前；
 - 4) 建筑物达到设计使用年限拟继续使用时；
 - 5) 遭受灾害或事故时；
 - 6) 存在较严重的质量缺陷或出现较严重的腐蚀、损伤、变形时。
- 2 在下列情况下，可进行安全性检查或鉴定：
 - 1) 各种应急鉴定；
 - 2) 国家法规规定的房屋安全性统一检查；
 - 3) 临时性房屋需延长使用期限；
 - 4) 使用性鉴定中发现安全问题。
- 3 在下列情况下，可进行使用性检查或鉴定：
 - 1) 建筑物使用维护的常规检查；
 - 2) 建筑物有较高舒适度要求。
- 4 在下列情况下，应进行专项鉴定：
 - 1) 结构的维修改造有专门要求时；
 - 2) 结构存在耐久性损伤影响其耐久年限时；
 - 3) 结构存在明显的振动影响时；
 - 4) 结构需进行长期监测时。

3.1.2 鉴定对象可为整幢建筑或所划分的相对独立的鉴定单元，也可为其某一子单元或某一构件集。

3.1.3 鉴定的目标使用年限，应根据该民用建筑的使用史、当前安全状况和今后维护制度，由建筑产权人和鉴定机构共同商定。对需要采取加固措施的建筑，其目标使用年限应按现行相关结构加固设计规范的规定确定。

3.2 鉴定程序及其工作内容

3.2.1 民用建筑可靠性鉴定，应按规定的鉴定程序（图 3.2.1）进行。

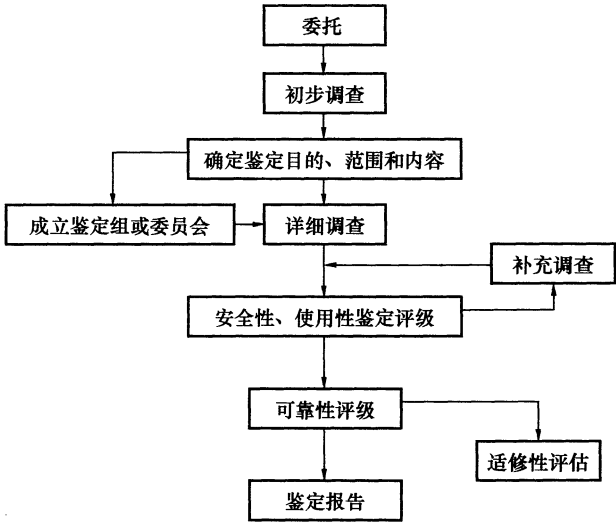


图 3.2.1 鉴定程序

3.2.2 民用建筑可靠性鉴定的目的、范围和内容，应根据委托方提出的鉴定原因和要求，经初步调查后确定。

3.2.3 初步调查宜包括下列基本工作内容：

1 查阅图纸资料。包括岩土工程勘察报告、设计计算书、设计变更记录、施工图、施工及施工变更记录、竣工图、竣工质检及包括隐蔽工程验收记录的验收文件、定点观测记录、事故处理报告、维修记录、历次加固改造图纸等。

2 查询建筑物历史。包括原始施工、历次修缮、加固、改造、用途变更、使用条件改变以及受灾等情况。

3 考察现场。按资料核对实物现状，调查建筑物实际使用条件和内外环境、查看已发现的问题、听取有关人员的意见等。

4 填写初步调查表，并宜按本标准附录 A 的格式填写。

5 制定详细调查计划及检测、试验工作大纲并提出需由委托方完成的准备工作。

3.2.4 详细调查宜根据实际需要选择下列工作内容：

1 结构体系基本情况勘察：

- 1) 结构布置及结构形式；
- 2) 圈梁、构造柱、拉结件、支撑或其他抗侧力系统的布置；
- 3) 结构支承或支座构造；构件及其连接构造；
- 4) 结构细部尺寸及其他有关的几何参数。

2 结构使用条件调查核实：

- 1) 结构上的作用（荷载）；
- 2) 建筑物内外环境；
- 3) 使用史，包括荷载史、灾害史。

3 地基基础，包括桩基础的调查与检测：

- 1) 场地类别与地基土，包括土层分布及下卧层情况；
- 2) 地基稳定性；
- 3) 地基变形及其在上部结构中的反应；
- 4) 地基承载力的近位测试及室内力学性能试验；
- 5) 基础和桩的工作状态评估，当条件许可时，也可针对开裂、腐蚀或其他损坏等情况进行开挖检查；
- 6) 其他因素，包括地下水抽降、地基浸水、水质恶化、土壤腐蚀等的影响或作用。

4 材料性能检测分析：

- 1) 结构构件材料；

- 2) 连接材料;
 - 3) 其他材料。
 - 5 承重结构检查:
 - 1) 构件和连接件的几何参数;
 - 2) 构件及其连接的工作情况;
 - 3) 结构支承或支座的工作情况;
 - 4) 建筑物的裂缝及其他损伤的情况;
 - 5) 结构的整体牢固性;
 - 6) 建筑物侧向位移, 包括上部结构倾斜、基础转动和局部变形;
 - 7) 结构的动力特性。
 - 6 围护系统的安全状况和使用功能调查。
 - 7 易受结构位移、变形影响的管道系统调查。
- 3.2.5 民用建筑可靠性鉴定评级的层次、等级划分、工作步骤和内容, 应符合下列规定:**
- 1 安全性和正常使用性的鉴定评级, 应按构件、子单元和鉴定单元各分三个层次。每一层次分为四个安全性等级和三个使用性等级, 并应按表 3.2.5 规定的检查项目和步骤, 从第一层构件开始, 逐层进行, 并应符合下列规定:
 - 1) 单个构件应按本标准附录 B 划分, 并应根据构件各检查项目评定结果, 确定单个构件等级;
 - 2) 应根据子单元各检查项目及各构件集的评定结果, 确定子单元等级;
 - 3) 应根据各子单元的评定结果, 确定鉴定单元等级。
 - 2 各层次可靠性鉴定评级, 应以该层次安全性和使用性的评定结果为依据综合确定。每一层次的可靠性等级应分为四级。
 - 3 当仅要求鉴定某层次的安全性或使用性时, 检查和评定工作可只进行到该层次相应程序规定的步骤。
- 3.2.6 在民用建筑可靠性鉴定过程中, 当发现调查资料不足时, 应及时组织补充调查。**

表 3.2.5 可靠性鉴定评级的层次、等级划分、工作步骤和内容

层次	一	二		三	
层名	构件	子单元		鉴定单元	
安全性鉴定	等级	a_u, b_u, c_u, d_u	A_u, B_u, C_u, D_u	$A_{su}, B_{su}, C_{su}, D_{su}$	
	地基基础	—	地基变形评级	地基基础评级	
		按同类材料构件各检查项目评定单个基础等级	边坡场地稳定性评级		
			地基承载力评级		
	上部承重结构	按承载力、构造、不适于承载的位移或损伤等检查项目评定单个构件等级	—	每种构件集评级	上部承重结构评级
				结构侧向位移评级	
按结构布置、支撑、圈梁、结构间连系等检查项目评定结构整体性等级					
围护系统承重部分	按上部承重结构检查项目及步骤评定围护系统承重部分各层次安全性等级				

续表 3.2.5

层次	一	二	三
层名	构件	子单元	鉴定单元
等级	a_s, b_s, c_s	A_s, B_s, C_s	A_{ss}, B_{ss}, C_{ss}
地基基础	—	按上部承重结构和围护系统工作状态评估地基基础等级	鉴定单元正常使用性评级
上部承重结构	按位移、裂缝、风化、锈蚀等检查项目评定单个构件等级	每种构件集评级 结构侧向位移评级	
围护系统功能	—	按屋面防水、吊顶、墙、门窗、地下防水及其他防护设施等检查项目评定围护系统功能等级	
	按上部承重结构检查项目及步骤评定围护系统承重部分各层次使用性等级	围护系统评级	
等级	a, b, c, d	A, B, C, D	I、II、III、IV
地基基础	以同层次安全性和正常使用使用性评定结果并列表达，或按本标准规定的原则确定其可靠性等级		鉴定单元可靠性评级
上部承重结构			
围护系统			

注：1 表中地基基础包括桩基和桩；

2 表中使用性鉴定包括适用性鉴定和耐久性鉴定；对专项鉴定，耐久性等级符号也可按本标准第 2.2.2 条的规定采用。

- 3.2.7 民用建筑适修性评估，应按每一子单元和鉴定单元分别进行，且评估结果应以不同的适修性等级表示。
- 3.2.8 民用建筑耐久年限的评估，应按本标准附录 C、附录 D 或附录 E 的规定进行，其鉴定结论宜归在使用性鉴定报告中。
- 3.2.9 民用建筑可靠性鉴定工作完成后，应提出鉴定报告。鉴定报告的编写应符合本标准第 12 章的规定。

3.3 鉴定评级标准

- 3.3.1 民用建筑安全性鉴定评级的各层次分级标准，应按表 3.3.1 的规定采用。

表 3.3.1 民用建筑安全性鉴定评级的各层次分级标准

层次	鉴定对象	等级	分级标准	处理要求
一	单个构件或其检查项目	a_u	安全性符合本标准对 a_u 级的规定，具有足够的承载能力	不必采取措施
		b_u	安全性略低于本标准对 a_u 级的规定，尚不显著影响承载能力	可不采取措施
		c_u	安全性不符合本标准对 a_u 级的规定，显著影响承载能力	应采取措施
		d_u	安全性不符合本标准对 a_u 级的规定，已严重影响承载能力	必须及时或立即采取措施
二	子单元或子单元中的某种构件集	A_u	安全性符合本标准对 A_u 级的规定，不影响整体承载	可能有个别一般构件应采取 措施
		B_u	安全性略低于本标准对 A_u 级的规定，尚不显著影响整体承载	可能有极少数构件应采取 措施
		C_u	安全性不符合本标准对 A_u 级的规定，显著影响整体承载	应采取措施，且可能有极少数构件必须立即采 取措施
		D_u	安全性极不符合本标准对 A_u 级的规定，严重影响整体承载	必须立即采取 措施

续表 3.3.1

层次	鉴定对象	等级	分级标准	处理要求
三	鉴定单元	A_{su}	安全性符合本标准对 A_{su} 级的规定, 不影响整体承载	可能有极少数一般构件应采取的措施
		B_{su}	安全性略低于本标准对 A_{su} 级的规定, 尚不显著影响整体承载	可能有极少数构件应采取的措施
		C_{su}	安全性不符合本标准对 A_{su} 级的规定, 显著影响整体承载	应采取措施, 且可能有极少数构件必须及时采取措施
		D_{su}	安全性严重不符合本标准对 A_{su} 级的规定, 严重影响整体承载	必须立即采取措施

- 注: 1 本标准对 a_u 级和 A_u 级的具体规定以及对其他各级不符合该规定的允许程度, 分别由本标准第 5 章、第 7 章及第 9 章给出;
 2 表中关于“不必采取措施”和“可不采取措施”的规定, 仅对安全性鉴定而言, 不包括使用性鉴定所要求采取的措施。

3.3.2 民用建筑使用性鉴定评级的各层次分级标准, 应按表 3.3.2 的规定采用。

表 3.3.2 民用建筑使用性鉴定评级的各层次分级标准

层次	鉴定对象	等级	分级标准	处理要求
一	单个构件或其检查项目	a_s	使用性符合本标准对 a_s 级的规定, 具有正常的使用功能	不必采取措施
		b_s	使用性略低于本标准对 a_s 级的规定, 尚不显著影响使用功能	可不采取措施
		c_s	使用性不符合本标准对 a_s 级的规定, 显著影响使用功能	应采取措施

续表 3.3.2

层次	鉴定对象	等级	分级标准	处理要求
二	子单元或其中某种构件集	A_s	使用性符合本标准对 A_s 级的规定, 不影响整体使用功能	可能有极少数一般构件应采取的措施
		B_s	使用性略低于本标准对 A_s 级的规定, 尚不显著影响整体使用功能	可能有极少数构件应采取的措施
		C_s	使用性不符合本标准对 A_s 级的规定, 显著影响整体使用功能	应采取的措施
三	鉴定单元	A_{ss}	使用性符合本标准对 A_{ss} 级的规定, 不影响整体使用功能	可能有极少数一般构件应采取的措施
		B_{ss}	使用性略低于本标准对 A_{ss} 级的规定, 尚不显著影响整体使用功能	可能有极少数构件应采取的措施
		C_{ss}	使用性不符合本标准对 A_{ss} 级的规定, 显著影响整体使用功能	应采取的措施

- 注: 1 本标准对 a_s 级和 A_s 级的具体规定以及对其他各级不符合该规定的允许程度, 分别由本标准第 6 章、第 8 章及第 9 章给出;
 2 表中关于“不必采取措施”和“可不采取措施”的规定, 仅对使用性鉴定而言, 不包括安全性鉴定所要求采取的措施;
 3 当仅对耐久性问题进行专项鉴定时, 表中“使用性”可直接改称为“耐久性”。

3.3.3 民用建筑可靠性鉴定评级的各层次分级标准, 应按表 3.3.3 的规定采用。

表 3.3.3 民用建筑可靠性鉴定评级的各层次分级标准

层次	鉴定对象	等级	分级标准	处理要求
一	单个构件	a	可靠性符合本标准对 a 级的规定, 具有正常的承载功能和使用功能	不必采取措施
		b	可靠性略低于本标准对 a 级的规定, 尚不显著影响承载功能和使用功能	可不采取措施

续表

层次	鉴定对象	等级	分级标准	处理要求
一	单个构件	c	可靠性不符合本标准对 a 级的规定, 显著影响承载功能和使用功能	应采取措施
		d	可靠性极不符合本标准对 a 级的规定, 已严重影响安全	必须及时或立即采取措施
二	子单元或其中的某种构件	A	可靠性符合本标准对 A 级的规定, 不影响整体承载功能和使用功能	可能有个别一般构件应采取的措施
		B	可靠性略低于本标准对 A 级的规定, 但尚不显著影响整体承载功能和使用功能	可能有极少数构件应采取的措施
		C	可靠性不符合本标准对 A 级的规定, 显著影响整体承载功能和使用功能	应采取措施, 且可能有极少数构件必须及时采取措施
		D	可靠性极不符合本标准对 A 级的规定, 已严重影响安全	必须及时或立即采取措施
三	鉴定单元	I	可靠性符合本标准对 I 级的规定, 不影响整体承载功能和使用功能	可能有极少数一般构件应在安全性或使用性方面采取措施
		II	可靠性略低于本标准对 I 级的规定, 尚不显著影响整体承载功能和使用功能	可能有极少数构件应在安全性或使用性方面采取措施
		III	可靠性不符合本标准对 I 级的规定, 显著影响整体承载功能和使用功能	应采取措施, 且可能有极少数构件必须及时采取措施
		IV	可靠性极不符合本标准对 I 级的规定, 已严重影响安全	必须及时或立即采取措施

注: 本标准对 a 级、A 级及 I 级的具体分级界限以及对其他各级超出该界限的允许程度, 分别由本标准第 10 章作出规定。

3.3.4 民用建筑子单元或鉴定单元适修性评定的分级标准，应按表 3.3.4 的规定采用。

表 3.3.4 民用建筑子单元或鉴定单元适修性评定的分级标准

等级	分 级 标 准
A_r	易修，修后功能可达到现行设计标准的规定；所需总费用远低于新建的造价；适修性好，应予修复
B_r	稍难修，但修后尚能恢复或接近恢复原功能；所需总费用不到新建造价的 70%；适修性尚好，宜予修复
C_r	难修，修后需降低使用功能，或限制使用条件，或所需总费用为新建造价 70% 以上；适修性差，是否有保留价值，取决于其重要性和使用要求
D_r	该鉴定对象已严重残损，或修后功能极差，已无利用价值，或所需总费用接近甚至超过新建造价，适修性很差；除文物、历史、艺术及纪念性建筑外，应予拆除重建

3.4 施工验收资料缺失的房屋鉴定

3.4.1 施工验收资料缺失的房屋鉴定应包括建筑工程基础及上部结构实体质量的检验与评定；当检验难以按现行有关施工质量验收规范执行时，则应进行结构安全性鉴定。

3.4.2 建造在抗震设防区缺少施工验收资料房屋的鉴定，还应进行抗震鉴定。

3.4.3 施工验收资料缺失的房屋结构实体质量检测和安全与抗震鉴定可按本标准附录 F 的有关规定进行。

3.5 民用建筑抗灾及灾后鉴定

3.5.1 对抗震或其他抗灾设防区的民用建筑，其抗灾及灾后恢复重建前的检测与鉴定均应与本标准的结构可靠性鉴定相结合。房屋建筑灾后鉴定可按本标准附录 G 的规定进行。

3.5.2 对加油站、加气站和储存可燃、易爆危险源的建筑物以及邻近的建筑物，其安全性鉴定应包括结构整体牢固性的鉴定。

3.5.3 对必须防范人为破坏的重要建筑物，其安全性鉴定应包括结构构件抗爆能力的鉴定。

3.6 地下工程施工对邻近建筑安全影响的鉴定

3.6.1 当地下工程施工对邻近建筑的安全可能造成影响时，应进行下列调查、检测和鉴定：

1 地下工程支护结构的变形、位移状况及其对邻近建筑安全的影响；

2 地下水的控制状况及其失效对邻近建筑安全的影响；

3 建筑物的变形、损伤状况及其对结构安全性的影响。

3.6.2 地下工程支护结构和地下水控制措施的安全性鉴定，应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 及《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的有关规定。

3.6.3 受地下工程施工影响的建筑，其安全性鉴定可按本标准附录 H 的有关规定进行。

4 调查与检测

4.1 一般规定

4.1.1 民用建筑可靠性鉴定，应对建筑物使用条件、使用环境和结构现状进行调查与检测；调查的内容、范围和技术要求应满足结构鉴定的需要，并应对结构整体牢固性现状进行调查。

4.1.2 调查和检测的工作深度，应能满足结构可靠性鉴定及相关工作的需要；当发现不足，应进行补充调查和检测，以保证鉴定的质量。

4.1.3 当建筑物的工程图纸资料不全时，应对建（构）筑物的结构布置、结构体系、构件材料强度、混凝土构件的配筋、结构与构件几何尺寸等进行检测，当工程复杂时，应绘制工程现状图。

4.2 使用条件和环境的调查与检测

4.2.1 使用条件和环境的调查与检测应包括结构上的作用、建筑所处环境与使用历史情况。

4.2.2 结构上作用的调查项目，可根据建筑物的具体情况以及鉴定的内容和要求，按表 4.2.2 选择。

表 4.2.2 结构上作用的调查项目

作用类别	调 查 项 目
永久作用	1 结构构件、建筑配件、楼、地面装修等自重 2 土压力、水压力、地基变形、预应力等作用
可变作用	1 楼面活荷载 2 屋面活荷载 3 工业区内民用建筑屋面面积荷载 4 雪、冰荷载 5 风荷载 6 温度作用 7 动力作用

续表 4.2.2

作用类别	调 查 项 目
灾害作用	1 地震作用 2 爆炸、撞击、火灾 3 洪水、滑坡、泥石流等地质灾害 4 飓风、龙卷风等

4.2.3 结构上的作用（荷载）标准值应按本标准附录 J 的规定取值。

4.2.4 建筑物的使用环境应包括周围的气象环境、地质环境、结构工作环境和灾害环境，可按表 4.2.4 进行调查。

表 4.2.4 建筑物的使用环境调查

项次	环境类别	调 查 项 目
1	气象环境	大气温度变化、大气湿度变化、降雨量、降雪量、霜冻期、风作用、土壤冻结深度等
2	地质环境	地形、地貌、工程地质、地下水位深度、周围高大建筑物的影响等
3	建筑结构工作环境	潮湿环境、滨海大气环境、邻近工业区大气环境、建筑或其周围的振动环境等
4	灾害环境	地震、冰雪、飓风、洪水；可能发生滑坡、泥石流等地质灾害的地段；建筑周围存在的爆炸、火灾、撞击源

4.2.5 建筑物结构与构件所处的环境类别、环境条件和作用等级，可按表 4.2.5 所列项目进行调查。

表 4.2.5 民用建筑环境类别、环境条件和作用等级

环境类别	作用等级	环境条件	说明与示例	腐蚀机理
I	一般大气环境	A 室内正常环境	居住及公共建筑的上部结构构件	由混凝土碳化引起钢筋锈蚀；砌体风化、腐蚀
		B 室内高湿环境、露天环境	地下室构件、露天结构构件	
		C 干湿交替环境	频繁受水蒸气或冷凝水作用的构件，以及开敞式房屋易遭飘雨部位的构件	

续表 4.2.5

环境类别		作用等级	环境条件	说明与示例	腐蚀机理
II	冻融环境	C	轻度	微冻地区混凝土或砌体构件高度饱水，无盐环境；严寒和寒冷地区混凝土或砌体构件中度饱水，无盐环境	反复冻融导致混凝土或砌体由表及里损伤
		D	中度	微冻地区盐冻；严寒和寒冷地区混凝土或砌体构件高度饱水，无盐环境；混凝土或砌体构件中度饱水，有盐环境	
		E	重度	严寒和寒冷地区盐冻环境；混凝土或砌体构件高度饱水，有盐环境	
III	近海环境	C	土中区域	基础、地下室	氯盐引起钢筋、钢材锈蚀
		D	轻度盐雾大气区	涨潮岸线 100m~300m 以内的室外无遮挡构件	
		E	重度盐雾大气区	涨潮岸线 100m 以内的室外无遮挡构件	
		F	潮汐区及浪溅区	潮汐区和浪溅区的构件	
IV	接触除冰盐环境	C	轻度	受除冰盐雾轻度作用	氯盐引起钢筋、钢材锈蚀
		D	中度	受除冰盐水溶液溅射作用	
		E	重度	直接接触除冰盐水溶液	
V	化学介质侵蚀环境	C	轻度	大气污染环境	化学物质引起钢筋、钢材、混凝土和砌体腐蚀
		D	中度	酸雨 $\text{pH} > 4.5$ ；盐渍土环境	
		E	重度	酸雨 $\text{pH} \leq 4.5$ ；盐渍土环境	

注：冻融环境按当地最低月平均气温划分为微冻地区、寒冷地区和严寒地区，其月平均气温分别为： $-3^{\circ}\text{C} \sim 2.5^{\circ}\text{C}$ 、 $-8^{\circ}\text{C} \sim -3^{\circ}\text{C}$ 和 -8°C 以下。最低月平均气温在 2.5°C 以上地区的结构可不考虑冻融作用。

4.2.6 建筑物使用历史的调查，应包括建筑物设计与施工、用途和使用年限、历次检测、维修与加固、用途变更与改扩建、使

用荷载与动荷载作用以及遭受灾害和事故情况。

4.3 建筑物现状的调查与检测

4.3.1 建筑物现状的调查与检测，应包括地基基础、上部结构和围护结构三个部分。

4.3.2 地基基础现状调查与检测应符合下列规定：

1 应查阅岩土工程勘察报告以及有关图纸资料，调查建筑实际使用荷载、沉降量和沉降稳定情况、沉降差、上部结构倾斜、扭曲、裂缝，地下室和管线情况。当地基资料不足时，可根据建筑物上部结构是否存在地基不均匀沉降的反应进行评定，还可对场地地基进行近位勘察或沉降观测。

2 当需通过调查确定地基的岩土性能标准值和地基承载力特征值时，应根据调查和补充勘察结果按国家现行有关标准的规定以及原设计所做的调整进行确定。

3 基础的种类和材料性能，可通过查阅图纸资料确定；当资料不足或资料基本齐全但可信度不高时，可开挖个别基础检测，并应查明基础类型、尺寸、埋深；应检验基础材料强度，并应检测基础变位、开裂、腐蚀和损伤等情况。

4.3.3 上部结构现状调查与检测，应根据结构的具体情况和鉴定内容、要求，并应符合下列规定：

1 结构体系及其整体牢固性的调查，应包括结构平面布置、竖向和水平向承重构件布置、结构抗侧力作用体系、抗侧力构件平面布置的对称性、竖向抗侧力构件的连续性、房屋有无错层、结构间的连系构造等；对砌体结构还应包括圈梁和构造柱体系。

2 结构构件及其连接的调查，应包括结构构件的材料强度、几何参数、稳定性、抗裂性、延性与刚度，预埋件、紧固件与构件连接，结构间的连系等；对混凝土结构还应包括短柱、深梁的承载性能；对砌体结构还应包括局部承压与局部尺寸；对钢结构还应包括构件的长细比等。

3 结构缺陷、损伤和腐蚀的调查，应包括材料和施工缺陷、

施工偏差、构件及其连接、节点的裂缝或其他损伤以及腐蚀。

4 结构位移和变形的调查，应包括结构顶点和层间位移，受弯构件的挠度与侧弯，墙、柱的侧倾等。

4.3.4 结构、构件的材料性能、几何尺寸、变形、缺陷和损伤等的调查，应按下列规定进行：

1 对结构、构件材料的性能，当档案资料完整、齐全时，可进行校核性检测；符合原设计要求时，可采用原设计资料给出的结果；当缺少资料或有怀疑时，应进行现场详细检测。

2 对结构、构件的几何尺寸，当图纸资料完整时，可进行现场抽样复核；当缺少资料或资料基本齐全但可信度不高时，可按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 的规定进行现场检测。

3 对结构、构件的变形，应在普查的基础上，对整体结构和其中有明显变形的构件进行检测。

4 对结构、构件的缺陷、损伤和腐蚀，应进行全面检测，并应详细记录缺陷、损伤和腐蚀部位、范围、程度和形态；必要时还应绘制缺陷、损伤和腐蚀部位、范围、程度和形态分布图。

5 当需要进行结构承载能力和结构动力特性测试时，应按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 等有关检测标准的规定进行现场测试。

4.3.5 混凝土结构和砌体结构检测时，应区分重点部位和一般部位，以结构的整体倾斜和局部外闪、构件酥裂、老化、构造连接损伤、结构、构件的材质与强度为主要检测项目。当采用回弹法检测老龄混凝土强度时，其检测结果宜按本标准附录 K 进行修正。

4.3.6 钢结构和木结构检测时，除应以材料性能、构件及节点、连接的变形、裂缝、损伤、缺陷为主要检测项目外，尚应重点检查下列部位的钢材腐蚀或木材腐朽、虫蛀状况：

- 1 埋入地下构件的接近地面部位；
- 2 易积水或遭受水蒸气侵袭部位；

- 3 受干湿交替作用的构件或节点、连接；
- 4 易积灰的潮湿部位；
- 5 组合截面空隙小于 20mm 的难喷刷涂层的部位；
- 6 钢索节点、锚塞部位。

4.3.7 围护结构的现状检查，应在查阅资料和普查的基础上，针对不同围护结构的特点进行重要部件及其与主体结构连接的检测；必要时，尚应按现行有关围护系统设计、施工标准的规定进行取样检测。

4.3.8 结构、构件可靠性鉴定采用的检测数据，应符合下列规定：

1 检测方法应按国家现行有关标准采用。当需采用不止一种检测方法同时进行测试时，应事先约定综合确定检测值的规则，不得事后随意处理。

2 当怀疑检测数据有离群值时，其判断和处理应符合现行国家标准《数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理》GB/T 4883 的规定，不得随意舍弃或调整数据。

4.4 振动对结构影响的检测

4.4.1 当需考虑振动对承重结构安全和正常使用的影响时，应进行调查工作，并应符合下列规定：

- 1 应查明振源的类型、频率范围及相关振动工程的情况；
- 2 应查明振源与被鉴定建筑物的地理位置、相对距离及场地地质情况。

4.4.2 对振动影响的调查和检测，应按下列规定进行：

1 应根据待测振动的振源特性、频率范围、幅值、动态范围、持续时间等制定一个合理的测量规划，以通过测试获得足够的振动数据；

2 应根据现行有关标准选择待测参数，包括位移、速度、加速度、应力。当选择与结构损伤相关性较显著的振动速度为待测参数时，应通过连续测量建筑物所在地的质点峰值振动速度来

确定振动的特性；

3 振动测试所使用的测量系统，其幅值和频响特性应能覆盖所测振动的范围；测量系统应定期进行校准与检定；

4 监测因交通运输、打桩、爆破所引起的结构振动，其检测点的位置应设在基础上或设置在建筑物底层平面主要承重外墙或柱的底部；

5 当可能存在共振现象时，应进行结构动力特性的检测；

6 当确定振源对结构振动的影响时，应在振动出现的前后过程中，对上部结构构件的损伤进行跟踪检测。

5 构件安全性鉴定评级

5.1 一般规定

5.1.1 单个构件安全性的鉴定评级，应根据构件的不同种类，分别按本章第 5.2 节至第 5.5 节的规定执行。

5.1.2 当验算被鉴定结构或构件的承载能力时，应符合下列规定：

1 结构构件验算采用的结构分析方法，应符合国家现行设计规范的规定。

2 结构构件验算使用的计算模型，应符合其实际受力与构造状况。

3 结构上的作用应经调查或检测核实，并按本标准附录 J 的规定取值。

4 结构构件作用效应的确定，应符合下列规定：

1) 作用的组合、作用的分项系数及组合值系数，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定执行；

2) 当结构受到温度、变形等作用，且对其承载有显著影响时，应计入由之产生的附加内力。

5 构件材料强度的标准值应根据结构的实际状态按下列规定确定：

1) 当原设计文件有效，且不怀疑结构有严重的性能退化或设计、施工偏差时，可采用原设计标准值；

2) 当调查表明实际情况不符合 1) 项的规定时，应按本标准附录 L 的规定进行现场检测，并应确定其标准值。

6 结构或构件的几何参数应采用实测值，并应计入锈蚀、

腐蚀、腐朽、虫蛀、风化、裂缝、缺陷、损伤以及施工偏差等的影响。

7 当怀疑设计有错误时，应对原设计计算书、施工图或竣工图，重新进行一次复核。

5.1.3 当需通过荷载试验评估结构构件的安全性时，应按现行有关标准执行。当检验结果表明，其承载能力符合设计和规范规定时，可根据其完好程度，定为 a_u 级或 b_u 级。当承载能力不符合设计和规范规定，可根据其严重程度，定为 c_u 级或 d_u 级。

5.1.4 当建筑物中的构件同时符合下列条件时，可不参与鉴定。当有必要给出该构件的安全性等级时，可根据其实际完好程度定为 a_u 级或 b_u 级。

1 该构件未受结构性改变、修复、修理或用途、或使用条件改变的影响；

2 该构件未遭明显的损坏；

3 该构件工作正常，且不怀疑其可靠性不足；

4 在下一目标使用年限内，该构件所承受的作用和所处的环境，与过去相比不会发生显著变化。

5.1.5 当检查一种构件的材料由于与时间有关的环境效应或其他均匀作用的因素引起的性能变化时，可采用随机抽样的方法，在该种构件中取 5 个～10 个构件作为检测对象，并应按现行检测方法标准规定的从每一构件上切取的试件数或划定的测点数，测定其材料强度或其他力学性能，检测构件数量尚应符合下列规定：

1 当构件总数少于 5 个时，应逐个进行检测。

2 当委托方对该种构件的材料强度检测有较严的要求时，也可通过协商适当增加受检构件的数量。

5.2 混凝土结构构件

5.2.1 混凝土结构构件的安全性鉴定，应按承载能力、构造、不适于承载的位移或变形、裂缝或其他损伤等四个检查项目，分

别评定每一受检构件的等级，并取其中最低一级作为该构件安全性等级。

5.2.2 当按承载能力评定混凝土结构构件的安全性等级时，应按表 5.2.2 的规定分别评定每一验算项目的等级，并应取其中最低等级作为该构件承载能力的安全性等级。混凝土结构倾覆、滑移、疲劳的验算，应按国家现行相关规范进行。

表 5.2.2 按承载能力评定的混凝土结构构件安全性等级

构件类别	安全性等级			
	a_u 级	b_u 级	c_u 级	d_u 级
主要构件及节点、 连接	$R/(\gamma_0 S) \geq 1.00$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.95$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S) < 0.90$
一般构件	$R/(\gamma_0 S) \geq 1.00$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.85$	$R/(\gamma_0 S) < 0.85$

5.2.3 当按构造评定混凝土结构构件的安全性等级时，应按表 5.2.3 的规定分别评定每个检查项目的等级，并应取其中最低等级作为该构件构造的安全性等级。

表 5.2.3 按构造评定的混凝土结构构件安全性等级

检查项目	a_u 级或 b_u 级	c_u 级或 d_u 级
结构构造	结构、构件的构造合理，符合国家现行相关规范要求	结构、构件的构造不当，或有明显缺陷，不符合国家现行相关规范要求
连接或节点构造	连接方式正确，构造符合国家现行相关规范要求，无缺陷，或仅有局部的表面缺陷，工作无异常	连接方式不当，构造有明显缺陷，已导致焊缝或螺栓等发生变形、滑移、局部拉脱、剪坏或裂缝
受力预埋件	构造合理，受力可靠，无变形、滑移、松动或其他损坏	构造有明显缺陷，已导致预埋件发生变形、滑移、松动或其他损坏

5.2.4 当混凝土结构构件的安全性按不适于承载的位移或变形评定时，应符合下列规定：

1 对桁架的挠度，当其实测值大于其计算跨度的 $1/400$ 时，应按本标准第 5.2.2 条验算其承载能力。验算时，应考虑由位移产生的附加应力的影响，并按下列规定评级：

- 1) 当验算结果不低于 b_u 级时，仍可定为 b_u 级；
- 2) 当验算结果低于 b_u 级时，应根据其实际严重程度定为 c_u 级或 d_u 级。

2 对除桁架外其他混凝土受弯构件不适于承载的变形的评定，应按表 5.2.4 的规定评级。

表 5.2.4 除桁架外其他混凝土受弯构件不适于承载的变形的评定

检查项目	构件类别		c_u 级或 d_u 级
挠度	主要受弯构件——主梁、托梁等		$>l_0/200$
	一般受弯构件	$l_0 \leq 7\text{m}$	$>l_0/120$ ，或 $>47\text{mm}$
		$7\text{m} < l_0 \leq 9\text{m}$	$>l_0/150$ ，或 $>50\text{mm}$
		$l_0 > 9\text{m}$	$>l_0/180$
侧向弯曲的矢高	预制屋面梁或深梁		$>l_0/400$

注：1 表中 l_0 为计算跨度；

2 评定结果取 c_u 级或 d_u 级，应根据其实际严重程度确定。

3 对柱顶的水平位移或倾斜，当其实测值大于本标准表 7.3.10 所列的限值时，应按下列规定评级：

- 1) 当该位移与整个结构有时，应根据本标准第 7.3.10 条的评定结果，取与上部承重结构相同的级别作为该柱的水平位移等级；
- 2) 当该位移只是孤立事件时，则应在柱的承载能力验算中考虑此附加位移的影响，并按本规范第 5.2.2 条的规定评级；
- 3) 当该位移尚在发展时，应直接定为 d_u 级。

5.2.5 混凝土结构构件不适于承载的裂缝宽度的评定，应按表

5.2.5 的规定进行评级，并应根据其实际严重程度定为 c_u 级或 d_u 级。

表 5.2.5 混凝土结构构件不适于承载的裂缝宽度的评定

检查项目	环境	构件类别		c_u 级或 d_u 级
受力主筋处的 弯曲裂缝、一般 弯剪裂缝和受 拉裂缝宽度 (mm)	室内正常 环境	钢筋混凝土	主要构件	>0.50
			一般构件	>0.70
		预应力混凝土	主要构件	$>0.20(0.30)$
			一般构件	$>0.30(0.50)$
	高湿度环境	钢筋混凝土	任何构件	>0.40
		预应力混凝土		$>0.10(0.20)$
剪切裂缝和受压 裂缝(mm)	任何环境	钢筋混凝土或预应力 混凝土		出现裂缝

- 注：1 表中的剪切裂缝系指斜拉裂缝和斜压裂缝；
2 高湿度环境系指露天环境、开敞式房屋易遭飘雨部位、经常受蒸汽或冷凝水作用的场所，以及与土壤直接接触的部件等；
3 表中括号内的限值适用于热轧钢筋配筋的预应力混凝土构件；
4 裂缝宽度以表面测量值为准。

5.2.6 当混凝土结构构件出现下列情况之一的非受力裂缝时，也应视为不适于承载的裂缝，并应根据其实际严重程度定为 c_u 级或 d_u 级：

1 因主筋锈蚀或腐蚀，导致混凝土产生沿主筋方向开裂、保护层脱落或掉角。

2 因温度、收缩等作用产生的裂缝，其宽度已比本标准表 5.2.5 规定的弯曲裂缝宽度值超过 50%，且分析表明已显著影响结构的受力。

5.2.7 当混凝土结构构件同时存在受力和非受力裂缝时，应按本标准第 5.2.5 条及第 5.2.6 条分别评定其等级，并取其中较低一级作为该构件的裂缝等级。

5.2.8 当混凝土结构构件有较大范围损伤时，应根据其实际严重程度直接定为 c_u 级或 d_u 级。

5.3 钢结构构件

5.3.1 钢结构构件的安全性鉴定，应按承载能力、构造以及不适于承载的位移或变形等三个检查项目，分别评定每一受检构件等级；钢结构节点、连接域的安全性鉴定，应按承载能力和构造两个检查项目，分别评定每一节点、连接域等级；对冷弯薄壁型钢结构、轻钢结构、钢桩以及地处有腐蚀性介质的工业区，或高湿、临海地区的钢结构，尚应以不适于承载的锈蚀作为检查项目评定其等级；然后取其中最低一级作为该构件的安全性等级。

5.3.2 当按承载能力评定钢结构构件的安全性等级时，应按表 5.3.2 的规定分别评定每一验算项目的等级，并应取其中最低等级作为该构件承载能力的安全性等级。钢结构倾覆、滑移、疲劳、脆断的验算，应按国家现行相关规范的规定进行；节点、连接域的验算应包括其板件和连接的验算。

表 5.3.2 按承载能力评定的钢结构构件安全性等级

构件类别	安全性等级			
	a_u 级	b_u 级	c_u 级	d_u 级
主要构件及节点、连接域	$R/(\gamma_0 S) \geq 1.00$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.95$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S) < 0.90$ 或当构件或连接出现脆性断裂、疲劳开裂或局部失稳变形迹象时
一般构件	$R/(\gamma_0 S) \geq 1.00$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.85$	$R/(\gamma_0 S) < 0.85$ 或当构件或连接出现脆性断裂、疲劳开裂或局部失稳变形迹象时

5.3.3 当按构造评定钢结构构件的安全性等级时，应按表 5.3.3 的规定分别评定每个检查项目的等级，并应取其中最低等级作为该构件构造的安全性等级。

表 5.3.3 按构造评定的钢结构构件安全性等级

检查项目	安全性等级	
	a_u 级或 b_u 级	c_u 级或 d_u 级
构件构造	构件组成形式、长细比或高跨比、宽厚比或高厚比等符合国家现行相关规范要求；无缺陷，或仅有局部表面缺陷；工作无异常	构件组成形式、长细比或高跨比、宽厚比或高厚比等不符合国家现行相关规范要求；存在明显缺陷，已影响或显著影响正常工作
节点、连接构造	节点构造、连接方式正确，符合国家现行相关规范要求；构造无缺陷或仅有局部的表面缺陷，工作无异常	节点构造、连接方式不当，不符合国家现行相关规范要求；构造有明显缺陷，已影响或显著影响正常工作

注：1 构造缺陷还包括施工遗留的缺陷：对焊缝系指夹渣、气泡、咬边、烧穿、漏焊、少焊、未焊透以及焊脚尺寸不足等；对铆钉或螺栓系指漏铆、漏栓、错位、错排及掉头等；其他施工遗留的缺陷根据实际情况确定；

2 节点、连接构造的局部表面缺陷包括焊缝表面质量稍差、焊缝尺寸稍有不足、连接板位置稍有偏差等；节点、连接构造的明显缺陷包括焊接部位有裂纹，部分螺栓或铆钉有松动、变形、断裂、脱落或节点板、连接板、铸件有裂纹或显著变形等。

5.3.4 当钢结构构件的安全性按不适于承载的位移或变形评定时，应符合下列规定：

1 对桁架、屋架或托架的挠度，当其实测值大于桁架计算跨度的 $1/400$ 时，应按本标准第 5.3.2 条验算其承载能力。验算时，应考虑由于位移产生的附加应力的影响，并按下列原则评级：

- 1) 当验算结果不低于 b_u 级时，仍定为 b_u 级，但宜附加观察使用一段时间的限制；
- 2) 当验算结果低于 b_u 级时，应根据其实际严重程度定为 c_u 级或 d_u 级。

2 对桁架顶点的侧向位移,当其实测值大于桁架高度的 1/200,且有可能发展时,应定为 c_u 级或 d_u 级。

3 对其他钢结构受弯构件不适于承载的变形的评定,应按表 5.3.4-1 的规定评级。

表 5.3.4-1 其他钢结构受弯构件不适于承载的变形的评定

检查项目	构件类别			c_u 级或 d_u 级
挠度	主要 构件	网架	屋盖的短向	$>l_s/250$ ，且可能发展
			楼盖的短向	$>l_s/200$ ，且可能发展
		主梁、托梁		
	一般 构件	其他梁		$>l_0/150$
		檩条梁		$>l_0/100$
侧向弯曲的 矢高	深梁			$>l_0/400$
	一般实腹梁			$>l_0/350$

注:表中 l_0 为构件计算跨度; l_s 为网架短向计算跨度。

4 对柱顶的水平位移或倾斜,当其实测值大于本标准表 7.3.10 所列的限值时,应按下列规定评级:

- 1) 当该位移与整个结构有关时,应根据本标准第 7.3.10 条的评定结果,取与上部承重结构相同的级别作为该柱的水平位移等级;
- 2) 当该位移只是孤立事件时,则应在柱的承载力验算中考虑此附加位移的影响,并按本规范第 5.3.2 条的规定评级;
- 3) 当该位移尚在发展时,应直接定为 d_u 级。

5 对偏差超限或其他使用原因引起的柱、桁架受压弦杆的弯曲,当弯曲矢高实测值大于柱的自由长度的 1/660 时,应在承载能力的验算中考虑其所引起的附加弯矩的影响,并按本规范第 5.3.2 条的规定评级。

6 对钢桁架中有整体弯曲变形,但无明显局部缺陷的双角钢受压腹杆,其整体弯曲变形不大于表 5.3.4-2 规定的限值时,

其安全性可根据实际完好程度评为 a_u 级或 b_u 级；当整体弯曲变形已大于该表规定的限值时，应根据实际严重程度评为 c_u 级或 d_u 级。

表 5.3.4-2 钢桁架双角钢受压腹杆整体弯曲变形限值

$\sigma = N/\varphi A$	对 a_u 级和 b_u 级压杆的双向弯曲限值				
	方向	弯曲矢高与杆件长度之比			
f	平面外	1/550	1/750	$\leq 1/850$	—
	平面内	1/1000	1/900	1/800	—
$0.9f$	平面外	1/350	1/450	1/550	$\leq 1/850$
	平面内	1/1000	1/750	1/650	1/500
$0.8f$	平面外	1/250	1/350	1/550	$\leq 1/850$
	平面内	1/1000	1/500	1/400	1/350
$0.7f$	平面外	1/200	1/250	$\leq 1/300$	—
	平面内	1/750	1/450	1/350	—
$\leq 0.6f$	平面外	1/150	$\leq 1/200$	—	—
	平面内	1/400	1/350	—	—

5.3.5 当钢结构构件的安全性按不适于承载的锈蚀评定时，应按剩余的完好截面验算其承载能力，并应同时兼顾锈蚀产生的受力偏心效应，并按表 5.3.5 的规定评级。

表 5.3.5 钢结构构件不适于承载的锈蚀的评定

等级	评 定 标 准
c_u	在结构的主要受力部位，构件截面平均锈蚀深度 Δt 大于 $0.1t$ ，但不大于 $0.15t$
d_u	在结构的主要受力部位，构件截面平均锈蚀深度 Δt 大于 $0.15t$

注：表中 t 为锈蚀部位构件原截面的壁厚，或钢板的板厚。

5.3.6 对钢索构件的安全性评定，除应按本标准第 5.3.2 条～第 5.3.5 条规定的项目评级外，尚应按下列补充项目评级：

1 索中有断丝，若当断丝数不超过索中钢丝总数的 5% 时，

可定为 c_u 级；当断丝数超过 5% 时，应定为 d_u 级。

2 索构件发生松弛，应根据其实际严重程度定为 c_u 级或 d_u 级；

3 对下列情况，应直接定为 d_u 级：

- 1) 索节点锚具出现裂纹；
- 2) 索节点出现滑移；
- 3) 索节点锚塞出现渗水裂缝。

5.3.7 对钢网架结构的焊接空心球节点和螺栓球节点的安全性鉴定，除应按本标准第 5.3.2 条及第 5.3.3 条规定的项目评级外，尚应按下列项目评级：

- 1 空心球壳出现可见的变形时，应定为 c_u 级；
- 2 空心球壳出现裂纹时，应定为 d_u 级；
- 3 螺栓球节点的筒松动时，应定为 c_u 级；
- 4 螺栓未能按设计要求的长度拧入螺栓球时，应定为 d_u 级；
- 5 螺栓球出现裂纹，应定为 d_u 级；
- 6 螺栓球节点的螺栓出现脱丝，应定为 d_u 级。

5.3.8 对摩擦型高强度螺栓连接，当其摩擦面有翘曲，未能形成闭合面时，应直接定为 c_u 级。

5.3.9 对大跨度钢结构支座节点，当铰支座不能实现设计所要求的转动或滑移时，应定为 c_u 级；当支座的焊缝出现裂纹、锚栓出现变形或断裂时，应定为 d_u 级。

5.3.10 对橡胶支座，当橡胶板与螺栓或锚栓发生挤压变形时，应定为 c_u 级；当橡胶支座板相对支承柱或梁顶面发生滑移时，应定为 c_u 级；当橡胶支座板严重老化时，应定为 d_u 级。

5.4 砌体结构构件

5.4.1 砌体结构构件的安全性鉴定，应按承载能力、构造、不适于承载的位移和裂缝或其他损伤等四个检查项目，分别评定每一受检构件等级，并应取其中最低一级作为该构件的安全性

等级。

5.4.2 当按承载能力评定砌体结构构件的安全性等级时，应按表 5.4.2 的规定分别评定每一验算项目的等级，并应取其中最低等级作为该构件承载能力的安全性等级。砌体结构倾覆、滑移、漂浮的验算，应按国家现行有关规范的规定进行。

表 5.4.2 按承载能力评定的砌体构件安全性等级

构件类别	安全性等级			
	a_u 级	b_u 级	c_u 级	d_u 级
主要构件及连接	$R/(\gamma_0 S) \geq 1.00$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.95$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S) < 0.90$
一般构件	$R/(\gamma_0 S) \geq 1.00$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.85$	$R/(\gamma_0 S) < 0.85$

5.4.3 当按连接及构造评定砌体结构构件的安全性等级时，应按表 5.4.3 的规定分别评定每个检查项目的等级，并应取其中最低等级作为该构件的安全性等级。

表 5.4.3 按连接及构造评定砌体结构构件安全性等级

检查项目	安全性等级	
	a_u 级或 b_u 级	c_u 级或 d_u 级
墙、柱的高厚比	符合国家现行相关规范的规定	不符合国家现行相关规范的规定，且已超过现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 规定限值的 10%
连接及构造	连接及砌筑方式正确，构造符合国家现行相关规范规定，无缺陷或仅有局部的表面缺陷，工作无异常	连接及砌筑方式不当，构造有严重缺陷，已导致构件或连接部位开裂、变形、位移、松动，或已造成其他损坏

注：1 构件支承长度的检查与评定包含在“连接及构造”的项目中；
2 构造缺陷包括施工遗留的缺陷。

5.4.4 当砌体结构构件安全性按不适于承载的位移或变形评定

时，应符合下列规定：

1 对墙、柱的水平位移或倾斜，当其实测值大于本标准表 7.3.10 条所列的限值时，应按下列规定评级：

- 1) 当该位移与整个结构有关时，应根据本标准第 7.3.10 条的评定结果，取与上部承重结构相同的级别作为该墙、柱的水平位移等级；
- 2) 当该位移只是孤立事件时，则应在其承载能力验算中考虑此附加位移的影响；当验算结果不低于 b_u 级时，仍可定为 b_u 级；当验算结果低于 b_u 级时，应根据其实际严重程度定为 c_u 级或 d_u 级；
- 3) 当该位移尚在发展时，应直接定为 d_u 级。

2 除带壁柱墙外，对偏差或使用原因造成的其他柱的弯曲，当其矢高实测值大于柱的自由长度的 $1/300$ 时，应在其承载能力验算中计入附加弯矩的影响，并应根据验算结果按本条第 1 款第 2) 项的原则评级。

3 对拱或壳体结构构件出现的下列位移或变形，可根据其实际严重程度定为 c_u 级或 d_u 级：

- 1) 拱脚或壳的边梁出现水平位移；
- 2) 拱轴线或筒拱、扁壳的曲面发生变形。

5.4.5 当砌体结构的承重构件出现下列受力裂缝时，应视为不适于承载的裂缝，并应根据其严重程度评为 c_u 级或 d_u 级：

1 桁架、主梁支座下的墙、柱的端部或中部，出现沿块材断裂或贯通的竖向裂缝或斜裂缝。

2 空旷房屋承重外墙的变截面处，出现水平裂缝或沿块材断裂的斜向裂缝。

3 砖砌过梁的跨中或支座出现裂缝；或虽未出现肉眼可见的裂缝，但发现其跨度范围内有集中荷载。

4 筒拱、双曲筒拱、扁壳等的拱面、壳面，出现沿拱顶母线或对角线的裂缝。

5 拱、壳支座附近或支承的墙体上出现沿块材断裂的斜

裂缝。

6 其他明显的受压、受弯或受剪裂缝。

5.4.6 当砌体结构、构件出现下列非受力裂缝时，应视为不适于承载的裂缝，并应根据其实际严重程度评为 c_u 级或 d_u 级。

1 纵横墙连接处出现通长的竖向裂缝。

2 承重墙体墙身裂缝严重，且最大裂缝宽度已大于 5mm。

3 独立柱已出现宽度大于 1.5mm 的裂缝，或有断裂、错位迹象。

4 其他显著影响结构整体性的裂缝。

5.4.7 当砌体结构、构件存在可能影响结构安全的损伤时，应根据其严重程度直接定为 c_u 级或 d_u 级。

5.5 木结构构件

5.5.1 木结构构件的安全性鉴定，应按承载能力、构造、不适于承载的位移或变形、裂缝以及危险性的腐朽和虫蛀等六个检查项目，分别评定每一受检构件等级，并应取其中最低一级作为该构件的安全性等级。

5.5.2 当按承载能力评定木结构构件及其连接的安全性等级时，应按表 5.5.2 的规定分别评定每一验算项目的等级，并应取其中最低等级作为该构件承载能力的安全性等级。

表 5.5.2 按承载能力评定木结构构件及其连接安全性等级

构件类别	安全性等级			
	a_u 级	b_u 级	c_u 级	d_u 级
主要构件及连接	$R/(\gamma_0 S) \geq 1.0$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.95$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S) < 0.90$
一般构件	$R/(\gamma_0 S) \geq 1.0$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.90$	$R/(\gamma_0 S) \geq 0.85$	$R/(\gamma_0 S) < 0.85$

5.5.3 当按构造评定木结构构件的安全性等级时，应按表 5.5.3 的规定分别评定每个检查项目的等级，并应取其中最低等

级作为该构件构造的安全性等级。

表 5.5.3 按构造评定木结构构件的安全性等级

检查项目	安全性等级	
	a_u 级或 b_u 级	c_u 级或 d_u 级
构件构造	构件长细比或高跨比、截面高宽比等符合国家现行设计规范的规定；无缺陷、损伤，或仅有局部表面缺陷；工作无异常	构件长细比或高跨比、截面高宽比等不符合国家现行设计规范的规定；存在明显缺陷或损伤；已影响或显著影响正常工作
节点、连接构造	节点、连接方式正确，构造符合国家现行设计规范规定；无缺陷，或仅有局部的表面缺陷；通风良好；工作无异常	节点、连接方式不当，构造有明显缺陷、通风不良，已导致连接松弛变形、滑移、沿剪面开裂或其他损坏

注：构件支承长度检查结果不参加评定，当存在问题时，需在鉴定报告中说明，并提出处理意见。

5.5.4 当木结构构件的安全性按不适于承载的变形评定时，应按表 5.5.4 的规定评级。

表 5.5.4 木结构构件的安全性按不适于承载的变形评定

检查项目		c_u 级或 d_u 级
挠度	桁架、屋架、托架	$>l_0/200$
	主梁	$>l_0^2/(3000h)$ 或 $>l_0/150$
	搁栅、檩条	$>l_0^2/(2400h)$ 或 $>l_0/120$
	椽条	$>l_0/100$ ，或已劈裂
侧向弯曲的矢高	柱或其他受压构件	$>l_c/200$
	矩形截面梁	$>l_0/150$

- 注：1 表中 l_0 为计算跨度； l_c 为柱的无支长度； h 为截面高度；
2 表中的侧向弯曲，主要是由木材生长原因或干燥、施工不当所引起的；
3 评定结果取 c_u 级或 d_u 级，应根据其实际严重程度确定。

5.5.5 当木结构构件具有下列斜率 (ρ) 的斜纹理或斜裂缝时，应根据其严重程度定为 c_u 级或 d_u 级。

- 1 对受拉构件及拉弯构件 $\rho > 10\%$
- 2 对受弯构件及偏压构件 $\rho > 15\%$
- 3 对受压构件 $\rho > 20\%$

5.5.6 当木结构构件的安全性按危险性腐朽或虫蛀评定时，应按表 5.5.6 的规定评级；当封入墙、保护层内的木构件或其连接已受潮时，即使木材尚未腐朽，也应直接定为 c_u 级。

表 5.5.6 木结构构件的安全性按危险性腐朽或虫蛀评定

检查项目		c_u 级或 d_u 级
表层腐朽	上部承重结构构件	截面上的腐朽面积大于原截面面积的 5%， 或按剩余截面验算不合格
	木桩	截面上的腐朽面积大于原截面面积的 10%
心腐	任何构件	有心腐
虫蛀		有新蛀孔；或未见蛀孔，但敲击有空鼓音， 或用仪器探测，内有蛀洞

6 构件使用性鉴定评级

6.1 一般规定

6.1.1 单个构件使用性的鉴定评级，应根据其不同的材料种类，分别按本章第 6.2~6.5 节的规定执行。

6.1.2 使用性鉴定，应以现场的调查、检测结果为基本依据。鉴定采用的检测数据，应符合本标准第 4.3.8 条的规定。

6.1.3 当遇到下列情况之一时，结构的主要构件鉴定，尚应按正常使用极限状态的规定进行计算分析与验算：

- 1 检测结果需与计算值进行比较；
- 2 检测只能取得部分数据，需通过计算分析进行鉴定；
- 3 改变建筑物用途、使用条件或使用要求。

6.1.4 对被鉴定的结构构件进行计算和验算，除应符合国家现行设计规范的规定和本标准第 5.1.2 条的规定外，尚应符合下列规定：

1 对构件材料的弹性模量、剪变模量和泊松比等物理性能指标，可根据鉴定确认的材料品种和强度等级，采用国家现行设计规范规定的数值；

2 验算结果应按国家现行标准规定的限值进行评级。当验算合格时，可根据其实际完好程度评为 a_s 级或 b_s 级；当验算不合格时，应定为 c_s 级；

3 当验算结果与观察不符时，应进一步检查设计和施工方面可能存在的差错。

6.1.5 当同时符合下列条件时，构件的使用性等级，可根据实际工作情况直接评为 a_s 级或 b_s 级：

1 经详细检查未发现构件有明显的变形、缺陷、损伤、腐蚀，也没有累积损伤问题；

2 经过长时间的使用,构件状态仍然良好或基本良好,能够满足下一目标使用年限内的正常使用要求;

3 在下一目标使用年限内,构件上的作用和环境条件与过去相比不会发生显著变化。

6.1.6 当需评估混凝土构件、钢结构构件和砌体构件的耐久性及其剩余耐久年限时,可分别按本标准附录 C、附录 D 和附录 E 进行评估。

6.2 混凝土结构构件

6.2.1 混凝土结构构件的使用性鉴定,应按下列规定进行评级:

1 应按位移或变形、裂缝、缺陷和损伤等四个检查项目,分别评定每一受检构件的等级,并取其中最低一级作为该构件使用性等级;

2 混凝土结构构件碳化深度的测定结果,主要用于鉴定分析,不参与评级。但当构件主筋已处于碳化区内时,则应在鉴定报告中指出,并结合其他项目的检测结果提出处理的建议。

6.2.2 当混凝土桁架和其他受弯构件的使用性按其挠度检测结果评定时,应按下列规定评级:

1 当检测值小于计算值及国家现行设计规范限值时,可评为 a_s 级;

2 当检测值大于或等于计算值,但不大于国家现行设计规范限值时,可评为 b_s 级;

3 当检测值大于国家现行设计规范限值时,应评为 c_s 级。

6.2.3 当混凝土柱的使用性需要按其柱顶水平位移或倾斜检测结果评定时,应按下列规定评级:

1 当该位移的出现与整个结构有关时,应根据本标准第 8.3.6 条的评定结果,取与上部承重结构相同的级别作为该柱的水平位移等级;

2 当该位移的出现只是孤立事件时,可根据其检测结果直接评级。评级所需的位移限值,可按本标准表 8.3.6 所列的层间

位移限值乘以 1.1 的系数确定。

6.2.4 当混凝土结构构件的使用性按其裂缝宽度检测结果评定时，应符合下列规定：

- 1 当有计算值时：
- 1) 当检测值小于计算值及国家现行设计规范限值时，可评为 a_s 级；

2) 当检测值大于或等于计算值，但不大于国家现行设计规范限值时，可评为 b_s 级；

3) 当检测值大于国家现行设计规范限值时，应评为 c_s 级。
- 2 当无计算值时，构件裂缝宽度等级的评定应按表 6.2.4-1 或表 6.2.4-2 的规定评级。
- 3 对沿主筋方向出现的锈迹或细裂缝，应直接评为 c_s 级。
- 4 当一根构件同时出现两种或以上的裂缝，应分别评级，并应取其中最低一级作为该构件的裂缝等级。

表 6.2.4-1 钢筋混凝土构件裂缝宽度等级的评定

检查项目	环境类别 和作用 等级	构件种类		裂缝评定标准		
				a_s 级	b_s 级	c_s 级
受力主筋处的 弯曲裂缝 或弯剪裂缝 宽度 (mm)	I-A	主要 构件	屋架、托架	≤ 0.15	≤ 0.20	> 0.20
			主梁、托梁	≤ 0.20	≤ 0.30	> 0.30
		一般构件		≤ 0.25	≤ 0.40	> 0.40
	I-B、 I-C	任何构件		≤ 0.15	≤ 0.20	> 0.20
	II	任何构件		≤ 0.10	≤ 0.15	> 0.15
	III、IV	任何构件		无肉眼 可见的 裂缝	≤ 0.10	> 0.10

- 注：1 对拱架和屋面梁，应分别按屋架和主梁评定；
- 2 裂缝宽度应以表面量测的数值为准。

表 6.2.4-2 预应力混凝土构件裂缝宽度等级的评定

检查项目	环境类别和作用等级	构件种类	裂缝评定标准		
			a_s 级	b_s 级	c_s 级
受力主筋处的弯曲裂缝或弯剪裂缝宽度 (mm)	I-A	主要构件	无裂缝 (≤ 0.05)	≤ 0.05 (≤ 0.10)	> 0.05 (> 0.10)
		一般构件	≤ 0.02 (≤ 0.15)	≤ 0.10 (≤ 0.25)	> 0.10 (> 0.25)
	I-B、I-C	任何构件	无裂缝	≤ 0.02 (≤ 0.05)	> 0.02 (> 0.05)
	II、III、IV	任何构件	无裂缝	无裂缝	有裂缝

注：1 表中括号内限值仅适用于采用热轧钢筋配筋的预应力混凝土构件；

2 当构件无裂缝时，评定结果取 a_s 级或 b_s 级，可根据其混凝土外观质量的完好程度判定。

6.2.5 混凝土构件的缺陷和损伤等级的评定应按表 6.2.5 的规定评级。

表 6.2.5 混凝土构件的缺陷和损伤等级的评定

检查项目	a_s 级	b_s 级	c_s 级
缺陷	无明显缺陷	局部有缺陷，但缺陷深度小于钢筋保护层厚度	有较大范围的缺陷，或局部的严重缺陷，且缺陷深度大于钢筋保护层厚度
钢筋锈蚀损伤	无锈蚀现象	探测表明有可能锈蚀	已出现沿主筋方向的锈蚀裂缝，或明显的锈迹
混凝土腐蚀损伤	无腐蚀损伤	表面有轻度腐蚀损伤	有明显腐蚀损伤

6.3 钢结构构件

6.3.1 钢结构构件的使用性鉴定，应按位移或变形、缺陷和锈蚀或腐蚀等三个检查项目，分别评定每一受检构件等级，并以其中最低一级作为该构件的使用性等级；对钢结构受拉构件，除应

按以上三个检查项目评级外，尚应以长细比作为检查项目参与上述评级。

6.3.2 当钢桁架和其他受弯构件的使用性按其挠度检测结果评定时，应按下列规定评级：

1 当检测值小于计算值及国家现行设计规范限值时，可评为 a_s 级；

2 当检测值大于或等于计算值，但不大于国家现行设计规范限值时，可评为 b_s 级；

3 当检测值大于国家现行设计规范限值时，可评为 c_s 级。

4 在一般构件的鉴定中，对检测值小于国家现行设计规范限值的情况，可直接根据其完好程度定为 a_s 级或 b_s 级。

6.3.3 当钢柱的使用性按其柱顶水平位移（或倾斜）检测结果评定时，应按下列原则评级：

1 当该位移的出现与整个结构有关时，应根据本标准 8.3.6 条的评定结果，取与上部承重结构相同的级别作为该柱的水平位移等级；

2 当该位移的出现只是孤立事件时，可根据其检测结果直接评级，评级所需的位移限值，可按本标准表 8.3.6 所列的层间位移限值确定。

6.3.4 当钢结构构件的使用性按缺陷和损伤的检测 results 评定时，应按表 6.3.4 的规定评级。

表 6.3.4 钢结构构件的使用性按缺陷和损伤的检测 results 评定

检查项目	a_s 级	b_s 级	c_s 级
桁架、屋架不垂直度	不大于桁架高度的 1/250，且不大于 15mm	略大于 a_s 级允许值，尚不影响使用	大于 a_s 级允许值，已影响使用
受压构件平面内的弯曲矢高	不大于构件自由长度的 1/1000，且不大于 10mm	不大于构件自由长度的 1/660	大于构件自由长度的 1/660

续表 6.3.4

检查项目	a_s 级	b_s 级	c_s 级
实腹梁侧向弯曲矢高	不大于构件计算跨度的 1/660	不大于构件跨度的 1/500	大于构件跨度的 1/500
其他缺陷或损伤	无明显缺陷或损伤	局部有表面缺陷或损伤,尚不影响正常使用	有较大范围缺陷或损伤,且已影响正常使用

6.3.5 对钢索构件,当索的外包裹防护层有损伤性缺陷时,应根据其影响正常使用的程度评为 b_s 级或 c_s 级。

6.3.6 当钢结构受拉构件的使用性按长细比的检测结果评定时,应按表 6.3.6 的规定评级。

表 6.3.6 钢结构受拉构件的使用性按长细比的检测结果评定

构件类别		a_s 级或 b_s 级	c_s 级
重要受拉构件	桁架拉杆	≤ 350	> 350
	网架支座附近处拉杆	≤ 300	> 300
一般受拉构件		≤ 400	> 400

- 注: 1 评定结果取 a_s 级或 b_s 级,可根据其实际完好程度确定;
2 当钢结构受拉构件的长细比虽略大于 b_s 级的限值,但当该构件的下垂矢高尚不影响其正常使用时,仍可定为 b_s 级;
3 张紧的圆钢拉杆的长细比不受本表限制。

6.3.7 当钢结构构件的使用性按防火涂层的检测结果评定时,应按表 6.3.7 的规定评级。

表 6.3.7 钢结构构件的使用性按防火涂层的检测结果评定

基本项目	a_s	b_s	c_s
外观质量	涂膜无空鼓、开裂、脱落、霉变、粉化等现象	涂膜局部开裂,薄型涂料涂层裂纹宽度不大于 0.5mm;厚型涂料涂层裂纹宽度不大于 1.0mm;边缘局部脱落;对防火性能无明显影响	防水涂膜开裂,薄型涂料层裂纹宽度大于 0.5mm;厚型涂料涂层裂纹宽度大于 1.0mm;重点防火区域涂层局部脱落;对结构防火性能产生明显影响

续表 6.3.7

基本项目	a_s	b_s	c_s
涂层附着力	涂层完整	涂层完整程度达到 70%	涂层完整程度低于 70%
涂膜厚度	厚度符合设计或国家现行规范规定	厚度小于设计要求, 但小于设计厚度的测点数不大于 10%, 且测点处实测厚度不小于设计厚度的 90%; 厚涂型防火涂料涂膜, 厚度小于设计厚度的面积不大于 20%, 且最薄处厚度不小于设计厚度的 85%, 厚度不足部位的连续长度不大于 1m, 并在 5m 范围内无类似情况	达不到 b_s 级的要求

6.4 砌体结构构件

6.4.1 砌体结构构件的使用性鉴定, 应按位移、非受力裂缝、腐蚀等三个检查项目, 分别评定每一受检构件等级, 并取其中最低一级作为该构件的安全性等级。

6.4.2 当砌体墙、柱的使用性按其顶点水平位移或倾斜的检测 results 评定时, 应按下列原则评级:

1 当该位移与整个结构有时, 应根据本标准第 8.3.6 条的评定结果, 取与上部承重结构相同的级别作为该构件的水平位移等级。

2 当该位移只是孤立事件时, 则可根据其检测结果直接评级。评级所需的位移限值, 可按本标准表 8.3.6 所列的层间位移限值乘以 1.1 的系数确定。

3 构造合理的组合砌体墙、柱应按混凝土墙、柱评定。

6.4.3 当砌体结构构件的使用性按非受力裂缝检测结果评定时,

应按表 6.4.3 的规定评级。

表 6.4.3 砌体结构构件的使用性按非受力裂缝检测结果评定

检查项目	构件类别	a_s 级	b_s 级	c_s 级
非受力裂缝 宽度 (mm)	墙及带壁柱墙	无肉眼可见裂缝	≤ 1.5	> 1.5
	柱	无肉眼可见裂缝	无肉眼可见裂缝	出现肉眼裂缝

注：对无可见裂缝的柱，取 a_s 级或 b_s 级，可根据其实际完好程度确定。

6.4.4 当砌体结构构件的使用性按其腐蚀，包括风化和粉化的检测结果评定时，砌体结构构件腐蚀等级的评定应按表 6.4.4 的规定评级。

表 6.4.4 砌体结构构件腐蚀等级的评定

检查部位		a_s 级	b_s 级	c_s 级
块材	实心砖	无腐蚀现象	小范围出现腐蚀现象，最大腐蚀深度不大于 6mm，且无发展趋势	较大范围出现腐蚀现象或最大腐蚀深度大于 6mm，或腐蚀有发展趋势
	多孔砖 空心砖 小砌块		小范围出现腐蚀现象，最大腐蚀深度不大于 3mm，且无发展趋势	较大范围出现腐蚀现象或最大腐蚀深度大于 3mm，或腐蚀有发展趋势
砂浆层		无腐蚀现象	小范围出现腐蚀现象，最大腐蚀深度不大于 10mm，且无发展趋势	较大范围出现腐蚀现象或最大腐蚀深度大于 10mm，或腐蚀有发展趋势
砌体内部 钢筋		无锈蚀现象	有锈蚀可能有或轻微锈蚀现象	明显锈蚀或锈蚀有发展趋势

6.5 木结构构件

6.5.1 木结构构件的使用性鉴定，应按位移、干缩裂缝和初期腐朽等三个检查项目的检测结果，分别评定每一受检构件等级，并取其中最低一级作为该构件的安全性等级。

6.5.2 当木结构构件的使用性按挠度检测结果评定时，应按表 6.5.2 的规定评级。

表 6.5.2 木结构构件的使用性按挠度检测结果评定

构件类别		a_s 级	b_s 级	c_s 级
桁架、屋架、托架		$\leq l_0/500$	$\leq l_0/400$	$> l_0/400$
檩条	$l_0 \leq 3.3\text{m}$	$\leq l_0/250$	$\leq l_0/200$	$> l_0/200$
	$l_0 > 3.3\text{m}$	$\leq l_0/300$	$\leq l_0/250$	$> l_0/250$
椽条		$\leq l_0/200$	$\leq l_0/150$	$> l_0/150$
吊顶中的受弯构件	抹灰吊顶	$\leq l_0/360$	$\leq l_0/300$	$> l_0/300$
	其他吊顶	$\leq l_0/250$	$\leq l_0/200$	$> l_0/200$
楼盖梁、格栅		$\leq l_0/300$	$\leq l_0/250$	$> l_0/250$

注：表中 l_0 为构件计算跨度实测值。

6.5.3 当木结构构件的使用性按干缩裂缝检测结果评定时，应按表 6.5.3 的规定评级；当无特殊要求时，原有的干缩裂缝可不参与评级，但应在鉴定报告中提出嵌缝处理的建议。

表 6.5.3 木结构构件的使用性按干缩裂缝检测结果评定

检查项目	构件类别		a 级	b 级	c 级
干缩裂缝深度 (t)	受拉构件	板材	无裂缝	$t \leq b/6$	$t > b/6$
		方材	可有微裂	$t \leq b/4$	$t > b/4$
	受弯或受压 构件	板材	无裂缝	$t \leq b/5$	$t > b/5$
		方材	可有微裂	$t \leq b/3$	$t > b/3$

注：表中 b 为沿裂缝深度方向的构件截面尺寸。

6.5.4 在湿度正常、通风良好的室内环境中，对无腐朽迹象的木结构构件，可根据其外观质量状况评为 a_s 级或 b_s 级；对有腐朽迹象的木结构构件，应评为 c_s 级；但当能判定其腐朽已停止发展时，仍可评为 b_s 级。

7 子单元安全性鉴定评级

7.1 一般规定

7.1.1 民用建筑安全性的第二层次子单元鉴定评级，应按下列规定进行：

1 应按地基基础、上部承重结构和围护系统的承重部分划分为三个子单元，并应分别按本标准第 7.2～7.4 节规定的鉴定方法和评级标准进行评定；

2 当不要求评定围护系统可靠性时，可不将围护系统承重部分列为子单元，将其安全性鉴定并入上部承重结构中。

7.1.2 当需验算上部承重结构的承载能力时，其作用效应按本标准第 5.1.2 条的规定确定；当需验算地基变形或地基承载力时，其地基的岩土性能和地基承载力标准值，应由原有地质勘察资料和补充勘察报告提供。

7.1.3 当仅要求对某个子单元的安全性进行鉴定时，该子单元与其他相邻子单元之间的交叉部位也应进行检查，并应在鉴定报告中提出处理意见。

7.2 地基基础

7.2.1 地基基础子单元的安全性鉴定评级，应根据地基变形或地基承载力的评定结果进行确定。对建在斜坡场地的建筑物，还应按边坡场地稳定性的评定结果进行确定。

7.2.2 当鉴定地基、桩基的安全性时，应符合下列规定：

1 一般情况下，宜根据地基、桩基沉降观测资料，以及不均匀沉降在上部结构中反应的检查结果进行鉴定评级；

2 当需对地基、桩基的承载力进行鉴定评级时，应以岩土工程勘察档案和有关检测资料为依据进行评定；当档案、资料不

全时，还应补充近位勘探点，进一步查明土层分布情况，并应结合当地工程经验进行核算和评价；

3 对建造在斜坡场地上的建筑物，应根据历史资料和实地勘察结果，对边坡场地的稳定性进行评级。

7.2.3 当地基基础的安全性按地基变形观测资料或其上部结构反应的检查结果评定时，应按下列规定评级：

1 A_0 级，不均匀沉降小于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的允许沉降差；建筑物无沉降裂缝、变形或位移。

2 B_0 级，不均匀沉降不大于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的允许沉降差；且连续两个月地基沉降量小于每月 2mm；建筑物的上部结构虽有轻微裂缝，但无发展迹象。

3 C_0 级，不均匀沉降大于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的允许沉降差；或连续两个月地基沉降量大于每月 2mm；或建筑物上部结构砌体部分出现宽度大于 5mm 的沉降裂缝，预制构件连接部位可能出现宽度大于 1mm 的沉降裂缝，且沉降裂缝短期内无终止趋势。

4 D_0 级，不均匀沉降远大于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的允许沉降差；连续两个月地基沉降量大于每月 2mm，且尚有变快趋势；或建筑物上部结构的沉降裂缝发展显著；砌体的裂缝宽度大于 10mm；预制构件连接部位的裂缝宽度大于 3mm；现浇结构个别部分也已开始出现沉降裂缝。

5 以上 4 款的沉降标准，仅适用于建成已 2 年以上、且建于一般地基土上的建筑物；对建在高压缩性黏性土或其他特殊性土地基上的建筑物，此年限宜根据当地经验适当加长。

7.2.4 当地基基础的安全性按其承载力评定时，可根据本标准第 7.2.2 条规定的检测和计算分析结果，并应采用下列规定评级：

1 当地基基础承载力符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定时,可根据建筑物的完好程度评为 A_0 级或 B_0 级。

2 当地基基础承载力不符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定时,可根据建筑物开裂、损伤的严重程度评为 C_0 级或 D_0 级。

7.2.5 当地基基础的安全性按边坡场地稳定性项目评级时,应按下列规定评级:

1 A_0 级,建筑场地地基稳定,无滑动迹象及滑动史。

2 B_0 级,建筑场地地基在历史上曾有过局部滑动,经治理后已停止滑动,且近期评估表明,在一般情况下,不会再滑动。

3 C_0 级,建筑场地地基在历史上发生过滑动,目前虽已停止滑动,但当触动诱发因素时,今后仍有可能再滑动。

4 D_0 级,建筑场地地基在历史上发生过滑动,目前又有滑动或滑动迹象。

7.2.6 在鉴定中当发现地下水位或水质有较大变化,或土压力、水压力有显著改变,且可能对建筑物产生不利影响时,应对此类变化所产生的不利影响进行评价,并应提出处理的建议。

7.2.7 地基基础子单元的安全性等级,应根据本标准第 7.2.3~7.2.6 条关于地基基础和场地的评定结果按其中最低一级确定。

7.3 上部承重结构

7.3.1 上部承重结构子单元的安全性鉴定评级,应根据其结构承载功能等级、结构整体性等级以及结构侧向位移等级的评定结果进行确定。

7.3.2 上部结构承载功能的安全性评级,当有条件采用较精确的方法评定时,应在详细调查的基础上,根据结构体系的类型及其空间作用程度,按国家现行标准规定的结构分析方法和结构实际的构造确定合理的计算模型,并应通过对结构作用效应分析和抗力分析,并结合工程鉴定经验进行评定。

7.3.3 当上部承重结构可视为由平面结构组成的体系，且其构件工作不存在系统性因素的影响时，其承载功能的安全性等级应按下列规定评定：

1 可在多、高层房屋的标准层中随机抽取 \sqrt{m} 层为代表层作为评定对象； m 为该鉴定单元房屋的层数；当 \sqrt{m} 为非整数时，应多取一层；对一般单层房屋，宜以原设计的每一计算单元为一区，并应随机抽取 \sqrt{m} 区为代表区作为评定对象。

2 除随机抽取的标准层外，尚应另增底层和顶层，以及高层建筑的转换层和避难层为代表层。代表层构件应包括该层楼板及其下的梁、柱、墙等。

3 宜按结构分析或构件校核所采用的计算模型，以及本标准关于构件集的规定，将代表层（或区）中的承重构件划分为若干主要构件集和一般构件集，并应按本标准第 7.3.5 条和第 7.3.6 条的规定评定每种构件集的安全性等级。

4 可根据代表层（或区）中每种构件集的评级结果，按本标准第 7.3.7 条的规定确定代表层（或区）的安全性等级。

5 可根据本条第 1~4 款的评定结果，按本标准第 7.3.8 条的规定确定上部承重结构承载功能的安全性等级。

7.3.4 当上部承重结构虽可视为由平面结构组成的体系，但其构件工作受到灾害或其他系统性因素的影响时，其承载功能的安全性等级应按下列规定评定：

1 宜区分为受影响和未受影响的楼层（或区）。

2 对受影响的楼层（或区），宜全数作为代表层（或区）；对未受影响的楼层（或区），可按本标准第 7.3.3 条的规定，抽取代表层。

3 可分别评定构件集、代表层（或区）和上部结构承载功能的安全性等级。

7.3.5 在代表层（或区）中，主要构件集安全性等级的评定，可根据该种构件集内每一受检构件的评定结果，按表 7.3.5 的分

级标准评级。

表 7.3.5 主要构件集安全性等级的评定

等级	多层及高层房屋	单层房屋
A _u	该构件集内，不含 c _u 级和 d _u 级，可含 b _u 级，但含量不多于 25%	该构件集内，不含 c _u 级和 d _u 级，可含 b _u 级，但含量不多于 30%
B _u	该构件集内，不含 d _u 级；可含 c _u 级，但含量不应多于 15%	该构件集内，不含 d _u 级，可含 c _u 级，但含量不应多于 20%
C _u	该构件集内，可含 c _u 级和 d _u 级；当仅含 c _u 级时，其含量不应多于 40%；当仅含 d _u 级时，其含量不应多于 10%；当同时含有 c _u 级和 d _u 级时，c _u 级含量不应多于 25%；d _u 级含量不应多于 3%	该构件集内，可含 c _u 级和 d _u 级；当仅含 c _u 级时，其含量不应多于 50%；当仅含 d _u 级时，其含量不应多于 15%；当同时含有 c _u 级和 d _u 级时，c _u 级含量不应多于 30%；d _u 级含量不应多于 5%
D _u	该构件集内，c _u 级或 d _u 级含量多于 C _u 级的规定数	该构件集内，c _u 级和 d _u 级含量多于 C _u 级的规定数

注：当计算的构件数为非整数时，应多取一根。

7.3.6 在代表层（或区）中，一般构件集安全性等级的评定，应按表 7.3.6 的分级标准评级。

表 7.3.6 一般构件集安全性等级的评定

等级	多层及高层房屋	单层房屋
A _u	该构件集内，不含 c _u 级和 d _u 级，可含 b _u 级，但含量不应多于 30%	该构件集内，不含 c _u 级和 d _u 级，可含 b _u 级，但含量不应多于 35%
B _u	该构件集内，不含 d _u 级；可含 c _u 级，但含量不应多于 20%	该构件集内，不含 d _u 级；可含 c _u 级，但含量不应多于 25%

续表 7.3.6

等级	多层及高层房屋	单层房屋
C_u	该构件集内, 可含 c_u 级和 d_u 级, 但 c_u 级含量不应多于 40%; d_u 级含量不应多于 10%	该构件集内, 可含 c_u 级和 d_u 级, 但 c_u 级含量不应多于 50%; d_u 级含量不应多于 15%
D_u	该构件集内, c_u 级或 d_u 级含量多于 C_u 级的规定数	该构件集内, c_u 级和 d_u 级含量多于 C_u 级的规定数

7.3.7 各代表层（或区）的安全性等级，应按该代表层（或区）中各主要构件集间的最低等级确定。当代表层（或区）中一般构件集的最低等级比主要构件集最低等级低二级或三级时，该代表层（或区）所评的安全性等级应降一级或降二级。

7.3.8 上部结构承载功能的安全性等级，可按下列规定确定：

1 A_u 级，不含 C_u 级和 D_u 级代表层（或区）；可含 B_u 级，但含量不多于 30%；

2 B_u 级，不含 D_u 级代表层（或区）；可含 C_u 级，但含量不多于 15%；

3 C_u 级，可含 C_u 级和 D_u 级代表层（或区）；当仅含 C_u 级时，其含量不多于 50%；当仅含 D_u 级时，其含量不多于 10%；当同时含有 C_u 级和 D_u 级时，其 C_u 级含量不应多于 25%， D_u 级含量不多于 5%；

4 D_u 级，其 C_u 级或 D_u 级代表层（或区）的含量多于 C_u 级的规定数。

7.3.9 结构整体牢固性等级的评定，可按表 7.3.9 的规定，先评定其每一检查项目的等级，并按下列原则确定该结构整体性等级：

1 当四个检查项目均不低于 B_u 级时，可按占多数的等级确定；

2 当仅一个检查项目低于 B_u 级时，可根据实际情况定为 B_u 级或 C_u 级；

3 每个项目评定结果取 A_0 级或 B_0 级，应根据其实际完好程度确定；取 C_0 级或 D_0 级，应根据其实际严重程度确定。

表 7.3.9 结构整体牢固性等级的评定

检查项目	A_0 级或 B_0 级	C_0 级或 D_0 级
结构布置及构造	布置合理，形成完整的体系，且结构选型及传力路线设计正确，符合国家现行设计规范规定	布置不合理，存在薄弱环节，未形成完整的体系；或结构选型、传力路线设计不当，不符合国家现行设计规范规定，或结构产生明显振动
支撑系统或其他抗侧力系统的构造	构件长细比及连接构造符合国家现行设计规范规定，形成完整的支撑系统，无明显残损或施工缺陷，能传递各种侧向作用	构件长细比或连接构造不符合国家现行设计规范规定，未形成完整的支撑系统，或构件连接已失效或有严重缺陷，不能传递各种侧向作用
结构、构件间的联系	设计合理、无疏漏；锚固、拉结、连接方式正确、可靠，无松动变形或其他残损	设计不合理，多处疏漏；或锚固、拉结、连接不当，或已松动变形，或已残损
砌体结构中圈梁及构造柱的布置与构造	布置正确，截面尺寸、配筋及材料强度等国家现行设计规范规定，无裂缝或其他残损，能起闭合系统作用	布置不当，截面尺寸、配筋及材料强度不符合国家现行设计规范规定，已开裂，或有其他残损，或不能起闭合系统作用

7.3.10 对上部承重结构不适于承载的侧向位移，应根据其检测结果，按下列规定评级：

1 当检测值已超出表 7.3.10 界限，且有部分构件出现裂缝、变形或其他局部损坏迹象时，应根据实际严重程度定为 C_0 级或 D_0 级。

2 当检测值虽已超出表 7.3.10 界限，但尚未发现上款所述情况时，应进一步进行计入该位移影响的结构内力计算分析，并

应按本标准第 5 章的规定，验算各构件的承载能力，当验算结果均不低于 b_u 级时，仍可将该结构定为 B_u 级，但宜附加观察使用一段时间的限制。当构件承载能力的验算结果有低于 b_u 级时，应定为 C_u 级。

3 对某些构造复杂的砌体结构，当按本条第 2 款规定进行计算分析有困难时，各类结构不适于承载的侧向位移等级的评定可直接按表 7.3.10 规定的界限值评级。

表 7.3.10 各类结构不适于承载的侧向位移等级的评定

检查项目	结构类别			顶点位移	层间位移	
				C _u 级或 D _u 级	C _u 级或 D _u 级	
结构平面内的侧向位移	混凝土结构或钢结构	单层建筑		>H/150	—	
		多层建筑		>H/200	>H _i /150	
		高层建筑	框架	>H/250 或>300mm	>H _i /150	
			框架剪力墙 框架筒体	>H/300 或>400mm	>H _i /250	
结构平面内的侧向位移	砌体结构	单层建筑	墙	H≤7m	>H/250	—
				H>7m	>H/300	—
			柱	H≤7m	>H/300	—
				H>7m	>H/330	—
		多层建筑	墙	H≤10m	>H/300	>H _i /300
				H>10m	>H/330	
			柱	H≤10m	>H/330	>H _i /330
单层排架平面外侧倾				>H/350	—	

注：1 表中 H 为结构顶点高度； H_i 为第 i 层层间高度；

2 墙包括带壁柱墙。

7.3.11 上部承重结构的安全性等级，应根据本标准第 7.3.2～7.3.10 条的评定结果，按下列原则确定：

1 一般情况下，应按上部结构承载功能和结构侧向位移或

倾斜的评级结果，取其中较低一级作为上部承重结构（子单元）的安全性等级。

2 当上部承重结构按上款评为 B_u 级，但当发现各主要构件集所含的 c_u 级构件处于下列情况之一时，宜将所评等级降为 C_u 级：

- 1) 出现 c_u 级构件交汇的节点连接；
- 2) 不止一个 c_u 级存在于人群密集场所或其他破坏后果严重的部位。

3 当上部承重结构按本条第 1 款评为 C_u 级，但当发现其主要构件集有下列情况之一时，宜将所评等级降为 D_u 级：

- 1) 多层或高层房屋中，其底层柱集为 C_u 级；
- 2) 多层或高层房屋的底层，或任一空旷层，或框支剪力墙结构的框架层的柱集为 D_u 级；
- 3) 在人群密集场所或其他破坏后果严重部位，出现不止一个 d_u 级构件；
- 4) 任何种类房屋中，有 50% 以上的构件为 c_u 级。

4 当上部承重结构按本条第 1 款评为 A_u 级或 B_u 级，而结构整体性等级为 C_u 级或 D_u 级时，应将所评的上部承重结构安全性等级降为 C_u 级。

5 当上部承重结构在按本条规定作了调整后仍为 A_u 级或 B_u 级，但当发现被评为 C_u 级或 D_u 级的一般构件集，已被设计成参与支撑系统或其他抗侧力系统工作，或已在抗震加固中，加强了其与主要构件集的锚固时，应将上部承重结构所评的安全性等级降为 C_u 级。

7.3.12 对检测、评估认为可能存在整体稳定性问题的大跨度结构，应根据实际检测结果建立计算模型，采用可行的结构分析方法进行整体稳定性验算；当验算结果尚能满足设计要求时，仍可评为 B_u 级；当验算结果不满足设计要求时，应根据其严重程度评为 C_u 级或 D_u 级，并应参与上部承重结构安全性等级评定。

7.3.13 当建筑物受到振动作用引起使用者对结构安全表示担

心,或振动引起的结构构件损伤,已可通过目测判定时,应按本标准附录 M 的规定进行检测与评定。当评定结果对结构安全性有影响时,应将上部承重结构安全性鉴定所评等级降低一级,且不应高于 C_u级。

7.4 围护系统的承重部分

7.4.1 围护系统承重部分的安全性,应在该系统专设的和参与该系统工作的各种承重构件的安全性评级的基础上,根据该部分结构承载功能等级和结构整体性等级的评定结果进行确定。

7.4.2 当评定一种构件集的安全性等级时,应根据每一受检构件的评定结果及其构件类别,分别按本标准第 7.3.5 条或第 7.3.6 条的规定评级。

7.4.3 当评定围护系统的计算单元或代表层的安全性等级时,应按本标准第 7.3.7 条的规定评级。

7.4.4 围护系统的结构承载功能的安全性等级,应按本标准第 7.3.8 条的规定确定。

7.4.5 当评定围护系统承重部分的结构整体性时,应按本标准第 7.3.9 条的规定评级。

7.4.6 围护系统承重部分的安全性等级,应根据本标准第 7.4.4 条和第 7.4.5 条的评定结果,按下列规定确定:

- 1 当仅有 A_u级和 B_u级时,可按占多数级别确定。
- 2 当含有 C_u级或 D_u级时,可按下列规定评级:
 - 1) 当 C_u级或 D_u级属于结构承载功能问题时,可按最低等级确定;
 - 2) 当 C_u级或 D_u级属于结构整体性问题时,可定为 C_u级。
- 3 围护系统承重部分评定的安全性等级,不应高于上部承重结构的等级。

8 子单元使用性鉴定评级

8.1 一般规定

8.1.1 民用建筑使用性的第二层次子单元鉴定评级，应按地基基础、上部承重结构和围护系统划分为三个子单元，并应分别按本标准第 8.2~8.4 节规定的方法和标准进行评定。

8.1.2 当仅要求对某个子单元的使用性进行鉴定时，该子单元与其他相邻子单元之间的交叉部位，也应进行检查。当发现存在使用性问题时，应在鉴定报告中提出处理意见。

8.1.3 当需按正常使用极限状态的要求对被鉴定结构进行验算时，其所采用的分析方法和基本数据，应符合本标准第 6.1.4 条的规定。

8.2 地基基础

8.2.1 地基基础的使用性，可根据其上部承重结构或围护系统的工作状态进行评定。

8.2.2 当评定地基基础的使用性等级时，应按下列规定评级：

1 当上部承重结构和围护系统的使用性检查未发现问题，或所发现问题与地基基础无关时，可根据实际情况定为 A_s 级或 B_s 级。

2 当上部承重结构和围护系统所发现的问题与地基基础有关时，可根据上部承重结构和围护系统所评的等级，取其中较低一级作为地基基础使用性等级。

8.3 上部承重结构

8.3.1 上部承重结构子单元的使用性鉴定评级，应根据其所含各种构件集的使用性等级和结构的侧向位移等级进行评定。当建

筑物的使用要求对振动有限制时，还应评估振动的影响。

8.3.2 当评定一种构件集的使用性等级时，应按下列规定评级：

- 1 对单层房屋，应以计算单元中每种构件集为评定对象；
- 2 对多层和高层房屋，应随机抽取若干层为代表层进行评定，代表层的选择应符合下列规定：

- 1) 代表层的层数，应按 \sqrt{m} 确定， m 为该鉴定单元的层数；当 \sqrt{m} 为非整数时，应多取一层；
- 2) 随机抽取的 \sqrt{m} 层中，当未包括底层、顶层和转换层时，应另增这些层为代表层。

8.3.3 在计算单元或代表层中，评定一种构件集的使用性等级时，应根据该层该种构件中每一受检构件的评定结果，按下列规定评级：

- 1 A_s 级，该构件集内，不含 c_s 级构件，可含 b_s 级构件，但含量不多于 35%；
- 2 B_s 级，该构件集内，可含 c_s 级构件，但含量不多于 25%；
- 3 C_s 级，该构件集内， c_s 级含量多于 B_s 级的规定数；
- 4 对每种构件集的评级，在确定各级百分比含量的限值时，应对主要构件集取下限，对一般构件集取偏上限或上限，但应在检测前确定所采用的限值。

8.3.4 各计算单元或代表层的使用性等级，应按本标准第 8.3.5 条的规定进行确定。

8.3.5 上部结构使用功能的等级，应根据计算单元或代表层所评的等级，按下列规定进行确定：

- 1 A_s 级，不含 C_s 级的计算单元或代表层；可含 B_s 级，但含量不多于 30%；
- 2 B_s 级，可含 C_s 级的计算单元或代表层，但含量不多于 20%；
- 3 C_s 级，在该计算单元或代表层中， C_s 级含量多于 B_s 级的

规定值。

8.3.6 当上部承重结构的使用性需考虑侧向位移的影响时，可采用检测或计算分析的方法进行鉴定，应按下列规定进行评级：

1 对检测取得的主要由综合因素引起的侧向位移值，应按表 8.3.6 结构侧向位移限制等级的规定评定每一测点的等级，并按下列原则分别确定结构顶点和层间的位移等级：

- 1) 对结构顶点，应按各测点中占多数的等级确定；
- 2) 对层间，应按各测点最低的等级确定；
- 3) 根据以上两项评定结果，应取其中较低等级作为上部承重结构侧向位移使用性等级。

2 当检测有困难时，应在现场取得与结构有关参数的基础上，采用计算分析方法进行鉴定。当计算的侧向位移不超过表 8.3.6 中 B_s 级界限时，可根据该上部承重结构的完好程度评为 A_s 级或 B_s 级。当计算的侧向位移值已超出表 8.3.6 中 B_s 级的界限时，应定为 C_s 级。

表 8.3.6 结构的侧向位移限值

检查项目	结构类别		位移限值		
			A_s 级	B_s 级	C_s 级
钢筋混凝土结构或钢结构 的侧向位移	多层框架	层间	$\leq H_i/500$	$\leq H_i/400$	$> H_i/400$
		结构顶点	$\leq H/600$	$\leq H/500$	$> H/500$
	高层框架	层间	$\leq H_i/600$	$\leq H_i/500$	$> H_i/500$
		结构顶点	$\leq H/700$	$\leq H/600$	$> H/600$
	框架-剪力墙 框架-筒体	层间	$\leq H_i/800$	$\leq H_i/700$	$> H_i/700$
		结构顶点	$\leq H/900$	$\leq H/800$	$> H/800$
	筒中筒 剪力墙	层间	$\leq H_i/950$	$\leq H_i/850$	$> H_i/850$
		结构顶点	$\leq H/1100$	$\leq H/900$	$> H/900$
砌体结构 侧向位移	以墙承重的 多层房屋	层间	$\leq H_i/550$	$\leq H_i/450$	$> H_i/450$
		结构顶点	$\leq H/650$	$\leq H/550$	$> H/550$
	以柱承重的 多层房屋	层间	$\leq H_i/600$	$\leq H_i/500$	$> H_i/500$
		结构顶点	$\leq H/700$	$\leq H/600$	$> H/600$

注：表中 H 为结构顶点高度； H_i 为第 i 层的层间高度。

8.3.7 上部承重结构的使用性等级，应根据本标准第 8.3.3～

8.3.6 条的评定结果，按上部结构使用功能和结构侧移所评等级，并应取其中较低等级作为其使用性等级。

8.3.8 当考虑建筑物所受的振动作用可能对人的生理、仪器设备的正常工作、结构的正常使用产生不利影响时，可按本标准附录 M 的规定进行振动对上部结构影响的使用性鉴定。当评定结果不合格时，应按下列规定对按本标准第 8.3.3 条或第 8.3.5 条所评等级进行修正：

1 当振动的影响仅涉及一种构件集时，可仅将该构件集所评等级降为 C_s级。

2 当振动的影响涉及两种及以上构件集或结构整体时，应将上部承重结构以及所涉及的各种构件集均降为 C_s级。

8.3.9 当遇到下列情况之一时，可不按本标准第 8.3.8 条的规定，应直接将该上部结构使用性等级定为 C_s级：

1 在楼层中，其楼面振动已使室内精密仪器不能正常工作，或已明显引起人体不适感。

2 在高层建筑的顶部几层，其风振效应已使用户感到不安。

3 振动引起的非结构构件或装饰层的开裂或其他损坏，已可通过目测判定。

8.4 围护系统

8.4.1 围护系统（子单元）的使用性鉴定评级，应根据该系统的使用功能及其承重部分的使用性等级进行评定。

8.4.2 当对围护系统使用功能等级评定时，应按表 8.4.2 规定的检查项目及其评定标准逐项评级，并按下列原则确定围护系统的使用功能等级：

1 一般情况下，可取其中最低等级作为围护系统的使用功能等级。

2 当鉴定的房屋对表中各检查项目的要求有主次之分时，也可取主要项目中的最低等级作为围护系统使用功能等级。

3 当按上款主要项目所评的等级为 A_s级或 B_s级，但有多

于一个次要项目为 C_s级时，应将围护系统所评等级降为 C_s级。

表 8.4.2 围护系统使用功能等级的评定

检查项目	A _s 级	B _s 级	C _s 级
屋面防水	防水构造及排水设施完好，无老化、渗漏及排水不畅的迹象	构造、设施基本完好，或略有老化迹象，但尚不渗漏及积水	构造、设施不当或已损坏，或有渗漏，或积水
吊顶	构造合理，外观完好，建筑功能符合设计要求	构造稍有缺陷，或有轻微变形或裂纹，或建筑功能略低于设计要求	构造不当或已损坏，或建筑功能不符合设计要求，或出现有碍外观的下垂
非承重内墙	构造合理，与主体结构有可靠联系，无可见变形，面层完好，建筑功能符合设计要求	略低于 A _s 级要求，但尚不显著影响其使用功能	已开裂、变形，或已破损，或使用功能不符合设计要求
外墙	墙体及其面层外观完好，无开裂、变形；墙脚无潮湿迹象；墙厚符合节能要求	略低于 A _s 级要求，但尚不显著影响其使用功能	不符合 A _s 级要求，且已显著影响其使用功能
门窗	外观完好，密封性符合设计要求，无剪切变形迹象，开闭或推动自如	略低于 A _s 级要求，但尚不显著影响其使用功能	门窗构件或其连接已损坏，或密封性差，或有剪切变形，已显著影响其使用功能
地下防水	完好，且防水功能符合设计要求	基本完好，局部可能有潮湿迹象，但尚不渗漏	有不同程度损坏或有渗漏
其他防护设施	完好，且防护功能符合设计要求	有轻微缺陷，但尚不显著影响其防护功能	有损坏，或防护功能不符合设计要求

8.4.3 当评定围护系统承重部分的使用性时，应按本标准第 8.3.3 条的标准评级其每种构件的等级，并应取其中最低等级作为该系统承重部分使用性等级。

8.4.4 围护系统的使用性等级，应根据其使用功能和承重部分使用性的评定结果，按较低的等级确定。

8.4.5 对围护系统使用功能有特殊要求的建筑物，除应按本标准鉴定评级外，尚应按国家现行标准进行评定。当评定结果合格时，可维持按本标准所评等级不变；当不合格时，应将按本标准所评的等级降为 C_s 级。

9 鉴定单元安全性及使用性评级

9.1 鉴定单元安全性评级

9.1.1 民用建筑第三层次鉴定单元的安全性鉴定评级，应根据其地基基础、上部承重结构和围护系统承重部分等的安全性等级，以及与整幢建筑有关的其他安全问题进行评定。

9.1.2 鉴定单元的安全性等级，应根据本标准第 7 章的评定结果，按下列规定评级：

1 一般情况下，应根据地基基础和上部承重结构的评定结果按其中较低等级确定。

2 当鉴定单元的安全性等级按上款评为 A_u 级或 B_u 级但围护系统承重部分的等级为 C_u 级或 D_u 级时，可根据实际情况将鉴定单元所评等级降低一级或二级，但最后所定的等级不得低于 C_{su} 级。

9.1.3 对下列任一情况，可直接评为 D_{su} 级：

1 建筑物处于有危房的建筑群中，且直接受到其威胁。

2 建筑物朝一方向倾斜，且速度开始变快。

9.1.4 当新测定的建筑物动力特性，与原先记录或理论分析的计算值相比，有下列变化时，可判其承重结构可能有异常，但应经进一步检查、鉴定后再评定该建筑物的安全性等级。

1 建筑物基本周期显著变长或基本频率显著下降。

2 建筑物振型有明显改变或振幅分布无规律。

9.2 鉴定单元使用性评级

9.2.1 民用建筑鉴定单元的使用性鉴定评级，应根据地基基础、上部承重结构和围护系统的使用性等级，以及与整幢建筑有关的其他使用功能问题进行评定。

9.2.2 鉴定单元的使用性等级，应根据本标准第 8 章的评定结果，按三个子单元中最低的等级确定。

9.2.3 当鉴定单元的使用性等级按本标准第 9.2.2 条评为 A_{ss} 级或 B_{ss} 级，但当遇到下列情况之一时，宜将所评等级降为 C_{ss} 级。

- 1 房屋内外装修已大部分老化或残损。
- 2 房屋管道、设备已需全部更新。

10 民用建筑可靠性评级

10.0.1 民用建筑的可靠性鉴定，应按本标准第 3.2.5 条划分的层次，以其安全性和使用性的鉴定结果为依据逐层进行。

10.0.2 当不要求给出可靠性等级时，民用建筑各层次的可靠性，宜采取直接列出其安全性等级和使用性等级的形式予以表示。

10.0.3 当需要给出民用建筑各层次的可靠性等级时，应根据其安全性和正常使用性的评定结果，按下列规定确定：

1 当该层次安全性等级低于 b_u 级、 B_u 级或 B_{su} 级时，应按安全性等级确定。

2 除上款情形外，可按安全性等级和正常使用性等级中较低的一个等级确定。

3 当考虑鉴定对象的重要性或特殊性时，可对本条第 2 款的评定结果作不大于一级的调整。

11 民用建筑适修性评估

11.0.1 在民用建筑可靠性鉴定中，当委托方要求对 C_{su} 级和 D_{su} 级鉴定单元，或 C_u 级和 D_u 级子单元的处理提出建议时，宜对其适修性进行评估。

11.0.2 适修性评估应按本标准第 3.3.4 条进行，并应按下列规定提出具体建议：

1 对评为 A_r 、 B_r 的鉴定单元和子单元，应予以修缮或修复使用。

2 对评为 C_r 的鉴定单元和子单元，应分别作出修复与拆换两方案，经技术、经济评估后再作选择。

3 对评为 $C_{su}-D_r$ 、 $D_{su}-D_r$ 和 C_u-D_r 的鉴定单元和子单元，宜考虑拆换或重建。

11.0.3 对有文物、历史、艺术价值或有纪念意义的建筑物，不应进行适修性评估，而应予以修复或保存。

12 鉴定报告编写要求

12.0.1 民用建筑可靠性鉴定报告应包括下列内容：

- 1 建筑物概况；
- 2 鉴定的目的、范围和内容；
- 3 检查、分析、鉴定的结果；
- 4 结论与建议；
- 5 附件。

12.0.2 鉴定报告中，应对 c_u 级、 d_u 级构件及 C_u 级、 D_u 级检查项目的数量、所处位置及其处理建议，逐一作出详细说明。当房屋的构造复杂或问题很多时，尚应绘制 c_u 级、 d_u 级构件及 C_u 级、 D_u 级检查项目的分布图。

12.0.3 对承重结构或构件的安全性鉴定所查出的问题，应根据其严重程度和具体情况有选择地采取下列处理措施：

- 1 减少结构上的荷载；
- 2 加固或更换构件；
- 3 临时支顶；
- 4 停止使用；
- 5 拆除部分结构或全部结构。

12.0.4 对承重结构或构件的使用性鉴定所查出的问题，可根据实际情况有选择地采取下列措施：

- 1 考虑经济因素而接受现状；
- 2 考虑耐久性要求而进行修补、封护或化学药剂处理；
- 3 改变使用条件或改变用途；
- 4 全面或局部修缮、更新；
- 5 进行现代化改造。

12.0.5 鉴定报告中应对可靠性鉴定结果进行说明，并应包含下

列内容：

1 对建筑物或其组成部分所评的等级，应仅作为技术管理或制定维修计划的依据；

2 即使所评等级较高，也应及时对其中所含的 c_u 级、 d_u 级构件及 C_u 级、 D_u 级检查项目采取加固或拆换措施。

附录 A 民用建筑初步调查表

表 A 民用建筑初步调查表

年 月 日

房屋概况	名称			原设计			
	地点			原施工			
	用途			原监理			
	竣工日期			设防烈度/场地类别			
建筑	建筑面积			檐高			
	平面形式			女儿墙标高			
	地上层数			底层标高		层高	
	地下层数			基本柱距/开间尺寸			
	总长×宽			屋面防水			
地基基础	地基土			基础型式			
	地基处理			基础深度			
	冻胀类别			地下水			
上部结构	主体结构			屋盖			
	附属结构			墙体			
	构件	梁板		连接	梁-柱、屋架-柱		
		桁架			梁-墙、屋架-墙		
		柱墙			其他连接		
	结构整体 牢固性构造		抗侧力系统			抗震设防	
			圈梁、构造柱			情况	
	图纸资料	建筑图			地质勘探		
结构图			施工记录				
水、暖、电图			设计变更				
标准、规范、指南			设计计算书				
已有调查资料							

续表 A

环境	振动		设施	屋顶水箱	
	腐蚀性介质			电梯	
	其他			其他	
历史	用途变更				
	改扩建		修缮		
	使用条件改变		灾害		
主要问题	委托方陈述				
	鉴定方意见				
	双方达成的共识，包括对鉴定目的、要求、范围和主要内容的确定				
建筑物平面示意图					

鉴定单位：

鉴定负责人：

记录：

附录 B 单个构件的划分

B.0.1 民用建筑的单个构件，应按下列方式进行划分：

1 基础

- 1) 独立基础，一个基础为一个构件；
- 2) 柱下条形基础，一个柱间的一轴线为一构件；
- 3) 墙下条形基础，一个自然间的一轴线为一构件；
- 4) 带壁柱墙下条形基础，按计算单元的划分确定；
- 5) 单桩，一根为一构件；
- 6) 群桩，一个承台及其所含的基桩为一构件；
- 7) 筏形基础和箱形基础，一个计算单元为一构件。

2 墙

- 1) 砌筑的横墙，一层高、一自然间的一轴线为一构件；
- 2) 砌筑的纵墙，一层高、一自然间的一轴线为一构件；
- 3) 带壁柱的墙，按计算单元的划分确定；
- 4) 剪力墙，按计算单元的划分确定。

3 柱

- 1) 整截面柱，一层、一根为一构件；
- 2) 组合柱，一层、整根为一构件。

4 梁式构件，一跨、一根为一构件；当为连续梁时，可取一整根为一构件。

5 杆，仅承受拉力或压力的一根杆为一构件。

6 板

- 1) 预制板，一块为一构件；
- 2) 现浇板，按计算单元的划分确定；
- 3) 组合楼板，一个柱间为一构件；
- 4) 木楼板、木屋面板，一开间为一构件。

7 桁架、拱架，一榀为一构件。

8 网架、折板、壳，一个计算单元为一构件。

9 柔性构件，两个节点间仅承受拉力的一根连续的索、杆、棒等为一构件。

B.0.2 本附录所划分的单个构件，应包括构件本身及其连接、节点。

附录 C 混凝土结构耐久性评估

C.1 一般规定

C.1.1 混凝土结构、构件的耐久性评估，应根据不同环境条件对下列项目进行现场调查与检测：

- 1 结构所处环境的温度和湿度；
- 2 混凝土强度等级；
- 3 混凝土保护层厚度；
- 4 混凝土碳化深度；
- 5 临海大气氯离子含量、临海建筑混凝土表面氯离子浓度及其沿构件深度的分布；
- 6 严寒及寒冷地区混凝土饱水程度；
- 7 混凝土构件锈蚀状况、冻融损伤程度。

C.1.2 结构所处的环境类别、环境条件 and 作用等级应按本标准表 4.2.5 采用。

C.1.3 混凝土结构或构件的耐久年限应根据其所处环境条件以及现场调查与检测结果按下列规定进行评估：

- 1 在使用年限内严格不允许出现锈胀裂缝的钢筋混凝土结构、以钢丝或钢绞线配筋的重要预应力构件，应将钢筋、钢丝或钢绞线开始锈蚀的时间作为耐久性失效的时间；
- 2 一般结构宜以混凝土保护层锈胀开裂的时间作为耐久性失效的时间；
- 3 冻融环境下可将混凝土表面出现轻微剥落的时间作为耐久性失效的时间。

C.1.4 混凝土结构或构件的剩余耐久年限应为评估的耐久年限扣除已使用年限。

C.1.5 耐久性评估时，各项计算参数应按下列规定采用：

- 1 保护层厚度应取实测平均值；
- 2 混凝土强度应取现场实测抗压强度推定值；
- 3 碳化深度应取钢筋部位实测平均值；
- 4 对薄弱构件或薄弱部位，如保护层厚度较小，混凝土强度较低，所处环境最为不利等，宜按其最不利参数单独进行评估；
- 5 环境温度、湿度应取建成后历年年平均温度的平均值和年平均相对湿度的平均值。构件同时处于两种环境条件时，应取不利的环境条件评估构件耐久年限，同时还应根据检测时刻的构件实际状态，合理选择局部环境系数、环境温湿度等计算参数。

C.2 一般大气环境下钢筋混凝土耐久性评定

C.2.1 钢筋开始锈蚀时间的估算，应考虑碳化速率、保护层厚度和构件所处环境的影响，可按下式估算：

$$t_i = 10.2 \cdot \psi_v \cdot \psi_c \cdot \psi_m \tag{C.2.1}$$

式中： t_i ——结构建成至钢筋开始锈蚀的时间（年）；
 ψ_v 、 ψ_c 、 ψ_m ——碳化速率、保护层厚度、局部环境对钢筋开始锈蚀时间的影响系数，分别按表 C.2.1-1～表 C.2.1-3 采用。

表 C.2.1-1 碳化速率影响系数 ψ_v

碳化系数 k (mm/ \sqrt{a})	1.0	2.0	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0
ψ_v	2.27	1.54	1.20	0.94	0.80	0.71	0.64

表 C.2.1-2 保护层厚度影响系数 ψ_c

保护层厚度 c (mm)	5	10	15	20	25	30	40
ψ_c	0.54	0.75	1.00	1.29	1.62	1.96	2.67

表 C.2.1-3 局部环境影响系数 ψ_m

局部环境系数 ζ	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.5
ψ_m	1.51	1.24	1.06	0.94	0.85	0.78	0.68

C.2.2 局部环境系数 ζ 值可按表 C.2.2 采用。

表 C.2.2 局部环境系数 ζ 值

环境类别	I (一般大气环境)		
作用等级	I A	I B	I C
局部环境系数 ζ	1.0	1.5~2.5	3.5~4.5

C.2.3 碳化系数 k 应按下式计算：

$$k = \frac{x_c}{\sqrt{t_0}} \quad (\text{C.2.3})$$

式中： x_c ——实测碳化深度 (mm)；

t_0 ——结构建成至检测时的时间 (年)。

C.2.4 保护层厚度检测应符合下列规定：

1 保护层厚度可采用非破损方法检测，但宜用微破损方法校准；

2 同类构件含有测区的构件数宜为 5%~10%，且不应少于 6 个，均匀性差时，尚应增加检测构件数量；同类构件数少于 6 个时，应逐个测试；

3 每个检测构件的测区数不应少于 3 个，测区应均匀布置，每测区测点不应少于 3 个；构件角部钢筋应测量两侧的保护层厚度。

C.2.5 混凝土碳化深度检测应符合下列规定：

1 测区及测孔布置应符合下列规定：

1) 同环境、同类构件含有测区的构件数宜为 5%~10%，但不应少于 6 个，同类构件数少于 6 个时，应逐个测试；

2) 每个检测构件应不少于 3 个测区，测区应布置在构件的不同侧面；

3) 每一测区应布置三个测孔，呈“品”字排列，孔距应大于 2 倍孔径；

4) 测区宜布置在钢筋附近；对构件角部钢筋宜测试钢筋

处两侧的碳化深度。

2 测区宜优先布置在量测保护层厚度的测区内。

C.2.6 梁、柱类构件按保护层锈胀开裂评估的混凝土结构、构件的耐久年限，可依据混凝土强度推定值和保护层厚度实测值按表 C.2.6 进行评估。

表 C.2.6 一般大气环境下梁、柱类构件按保护层锈胀开裂评估的混凝土结构、构件的耐久年限

环境作用等级	30 年		40 年		50 年	
	f_k (MPa)	c (mm)	f_k (MPa)	c (mm)	f_k (MPa)	c (mm)
I A	C15	31	C15	41	C15	49
	C20	21	C20	28	C20	35
	C25	14	C25	19	C25	24
	C30	9	C30	13	C30	17
I B	C15	44	C15	55	C15	65
	C20	34	C20	44	C20	53
	C25	25	C25	33	C25	41
	C30	19	C30	26	C30	32
	C35	14	C35	20	C35	25
I C	C15	52(58)	C15	65(71)	C15	76(82)
	C20	44(49)	C20	57(62)	C20	69(74)
	C25	35(40)	C25	48(53)	C25	62(67)
	C30	28(32)	C30	36(41)	C30	44(49)
	C35	23(28)	C35	30(35)	C35	36(41)
	C40	19(24)	C40	25(30)	C40	30(35)

注：1 表中符号 c 为混凝土保护层厚度；

2 表中耐久年限计算参数取值：钢筋直径为 $\phi 25$ ；I A、I B 环境温度为 16°C ，环境湿度分别为 0.7、0.75，局部环境系数分别为 1.0、2.0；I C 环境温度为 13°C ，环境湿度为 0.7，局部环境系数为 3.5；

3 表中 I C 环境括号内保护层厚度用于南方炎热、干湿交替频繁地区。

C.2.7 墙、板类构件按保护层锈胀开裂评估的混凝土结构、构

件耐久年限，可根据混凝土强度现场推定值和保护层厚度实测值按表 C. 2. 7 进行评估。

表 C. 2. 7 一般大气环境下墙、板类构件按保护层锈胀
开裂评估的混凝土结构、构件耐久年限

环境作用 等级	30 年		40 年		50 年	
	f_k (MPa)	c (mm)	f_k (MPa)	c (mm)	f_k (MPa)	c (mm)
I A	C15	17	C15	22	C15	25
	C20	11	C20	14	C20	17
	C25	6	C25	9	C25	12
	C30	—	C30	6	C30	8
I B	C15	27	C15	33	C15	38
	C20	20	C20	24	C20	28
	C25	14	C25	18	C25	22
	C30	10	C30	13	C30	16
	C35	—	C35	9	C35	12
I C	C15	36(42)	C15	44(50)	C15	51(57)
	C20	28(33)	C20	34(39)	C20	40(45)
	C25	22(27)	C25	27(32)	C25	31(36)
	C30	17(22)	C30	22(27)	C30	26(31)
	C35	13(18)	C35	17(22)	C35	21(26)
	C40	10(15)	C40	14(19)	C40	17(22)

- 注：1 表中符号 c 为混凝土保护层厚度；
- 2 表中耐久年限计算参数取值：钢筋直径为 $\phi 12$ ；I A、I B 环境温度为 16°C ，环境湿度分别为 0.7、0.75，局部环境系数分别为 1.0、2.0；I C 环境温度为 13°C ，环境湿度为 0.7，局部环境系数为 3.5；
- 3 对年平均湿度大于 0.75 的南方炎热地区，其 I C 环境下表中各列保护最小层厚度应增加 4mm。

C. 3 近海大气环境下钢筋混凝土耐久性评估

C. 3. 1 近海大气区混凝土表面氯离子浓度宜通过实测按下列规

定确定。

1 混凝土表面氯离子浓度 (M_s) 可按下列公式确定：

$$M_s = k \sqrt{t_1} \tag{C. 3. 1-1}$$

$$k = M_{s2} / \sqrt{t_0} \tag{C. 3. 1-2}$$

式中： k ——混凝土表面氯离子聚集系数；

t_1 ——混凝土表面氯离子浓度达到稳定值的时间（年），无调查数据时，涨潮岸线 100m 以内取 10 年，距涨潮岸线 100m~300m 取 15 年；

t_0 ——结构建成至检测时的时间（年）， $t_0 > t_1$ 时，取 $t_0 = t_1$ ；

M_{s2} ——混凝土表面氯离子浓度实测值 (kg/m^3)。

2 当实测有困难时，距涨潮岸线 100m 以内混凝土表面氯离子最大浓度可按表 C. 3. 1 取用，距涨潮岸线 100m~300m 时，应再乘以 0. 77 予以修正。

表 C. 3. 1 距涨潮岸线 100m 以内混凝土表面氯离子最大浓度 M_s

f_{cuk} (MPa)	≥ 40	30	25	20
M_s (kg/m^3)	3. 2	4. 0	4. 6	5. 2

C. 3. 2 临界氯离子浓度可按表 C. 3. 2 采用。

表 C. 3. 2 临界氯离子浓度 M_{cr}

f_{cuk} (MPa)	40	30	≤ 25
M_{cr} (kg/m^3)	1. 4 (0. 4%)	1. 3 (0. 37%)	1. 2 (0. 34%)

注：1 括号内数字为占胶凝材料的质量比；

2 混凝土强度等级高于 C40 时，混凝土强度每增加 10MPa，临界氯离子浓度增加 0. 1 kg/m^3 。

C. 3. 3 近海大气环境下混凝土构件按保护层锈胀开裂评估的耐久年限，可根据混凝土强度推定值和保护层厚度实测值按表

C. 3. 3 进行评估。

表 C. 3. 3 近海大气环境下混凝土构件按保护层
层胀胀开裂评估的耐久年限

混凝土 类别	环境作 用等级	30 年		40 年		50 年	
		f_k (MPa)	c (mm)	f_k (MPa)	c (mm)	f_k (MPa)	c (mm)
普通硅酸 盐混凝土	Ⅲ D	C40	54(59)	C40	63(68)	C40	71(76)
		C45	46(51)	C45	54(59)	C45	61(66)
		C50	40(45)	C50	47(52)	C50	53(58)
	Ⅲ E	C40	67(72)	C40	78(83)	C40	89(94)
		C45	58(63)	C45	68(73)	C45	77(82)
		C50	51(56)	C50	60(65)	C50	67(72)
粉煤灰 掺合料 混凝土	Ⅲ D	C35	43(47)	C35	51(55)	C35	57(61)
		C40	33(37)	C40	39(43)	C40	43(47)
		C45	29(33)	C45	34(38)	C45	37(41)
	Ⅲ E	C35	52(56)	C35	62(66)	C35	70(74)
		C40	41(45)	C40	48(52)	C40	54(58)
		C45	36(40)	C45	42(46)	C45	47(51)
		C50	31(35)	C50	37(41)	C50	41(45)

- 注：1 表中符号 c 为混凝土保护层厚度；
2 临界氯离子浓度及表面氯离子浓度应按本标准表 C. 3. 1、表 C. 3. 2 取用；
3 粉煤灰混凝土的粉煤灰掺量占胶凝材料 30%；
4 表中括号内保护层厚度用于南方炎热、干湿交替频繁的地区；
5 环境作用等级为 C 级的构件，可将实测保护层厚度增加 10mm 后，按表中环境作用等级Ⅲ D 评估；
6 接触除冰盐环境，可按本表同环境作用等级评估；
7 评估时可根据构件混凝土强度推定值与实测保护层厚度插入取值。

C. 3. 4 实测表面氯离子浓度低于本标准表 C. 3. 1 给出的 M_s 值，且差值超过 25% 时，可降低一个环境作用等级进行评估。

C. 4 冻融环境下钢筋混凝土耐久性评估

C. 4. 1 冻融环境下钢筋混凝土耐久年限的评估，应根据混凝土

仅出现轻微表面损伤，且无明显钢筋锈蚀作为耐久性失效的时间。

C.4.2 冻融环境耐久年限应根据混凝土强度现场推定值和保护层厚度实测值按表 C.4.2 进行评估。

表 C.4.2 冻融环境耐久年限评估

环境作用 等级	按混凝土表层轻微损伤评估耐久年限（a）					
	30		40		50	
	f_k (MPa)	c (mm)	f_k (MPa)	c (mm)	f_k (MPa)	c (mm)
Ⅱ C	C40	30	C40	32.5	C40	35
	C _a 30	25	C _a 30	27.5	C _a 30	30
Ⅱ D	C45	35	C45	37.5	C45	40
	C _a 35	30	C _a 35	32.5	C _a 35	35
Ⅱ E	C _a 45	—	C _a 45	—	C _a 45	—
	C _a 50	—	C _a 50	—	C _a 50	—

- 注：1 表中符号 C_a表示引气混凝土；
- 2 有盐冻融环境应依据本标准表 4.2.5 环境类别Ⅲ、Ⅳ确定环境作用等级，并按表 C.3.3 规定评估耐久年限。
- 3 粉煤灰混凝土中的粉煤灰掺量，不宜大于 20%，且不应大于 30%。

附录 D 钢结构耐久性评估

D.1 一般规定

D.1.1 本附录适用于一般大气条件下民用建筑普通钢结构的耐久性评估。

D.1.2 钢结构构件的耐久性评估，应在安全性鉴定合格的基础上进行。当安全性鉴定不合格时，应待采取加固措施后进行评估。

D.1.3 钢结构构件的耐久性评估，应根据其使用环境和使用条件，对下列项目进行调查、检测和计算：

- 1 涂装防护层的质量状况；
- 2 锈蚀或腐蚀损伤状况。

D.1.4 钢结构构件的耐久性评估，应包括耐久性等级评定和剩余耐久年限评估。

D.2 耐久性等级评定

D.2.1 钢结构构件耐久性等级的评定，应以涂装防护层质量和锈蚀损伤两项目所评的等级为依据，应按其中较低一级确定。

D.2.2 当对钢结构构件涂装防护层的质量等级评定时，应按表 D.2.2 的规定，分别评定构件本身和节点的每一子项目等级，并应取其中最低一级作为构件涂装防护层质量等级。

表 D.2.2 钢结构构件涂装防护层质量等级评定

子项目	a_d 级	b_d 级	c_d 级
涂膜外观质量	涂膜无皱皮、流挂、针眼、气泡、空鼓、脱层；无变色、粉化、霉变、起泡、开裂、脱落；钢材无生锈	涂膜有变色、失光；起微泡面积小于 50%；局部有粉化、开裂和脱落；钢材出现锈斑	涂膜严重变色、失光，起微泡面积超过 50% 并有大气泡；出现大面积粉化、开裂和脱落；涂层大面积失效；钢材已锈蚀

续表 D. 2. 2

子项目	a_d 级	b_d 级	c_d 级
涂膜附着 力	涂层完整	涂层完整程度不低于 70%	涂层完整程度低于 70%
涂膜厚度	厚度符合设计或国家 现行规范规定	厚度小于设计要求， 但小于设计厚度的测点 数不大于 10%，且测 点处实测厚度不小于设 计厚度的 90%	达不到 b_d 级的要求
外包裹 防护层	符合设计要求，外包 裹防护层无损坏，可继 续使用	略低于设计要求，外 包裹防护层有少许损 伤，维修后可继续使用	不符合设计要求， 外包裹防护层有损坏， 需经返修、加固后方 可继续使用

D. 2. 3 当对钢结构构件锈蚀损伤等级评定时，应按表 D. 2. 3 的规定分别评定构件本身和节点的等级，并应取其中较低一级作为构件锈蚀损伤等级。

表 D. 2. 3 钢结构构件锈蚀损伤等级评定

等级	a_d	b_d	c_d
评定 标准	涂装防护层完 好，钢材表面无 锈蚀	涂装防护层有剥落或鼓起， 但面积不超过 15%；裸露钢 材表面呈麻面状锈蚀，平均锈 蚀深度未超过 $0.1t$	钢材大面积锈蚀，个 别部位有层蚀、坑蚀现 象，平均锈蚀深度超 过 $0.1t$

注：表中 t 为板件厚度。

D. 3 钢构件剩余耐久年限的评估

D. 3. 1 当民用建筑钢结构构件的耐久性等级评为 a_d 级，且今后仍处于室内正常使用环境中，并保持涂装防护层定期维护制度不变时，其剩余耐久年限的评估宜符合下列规定：

1 已使用年数不多于 10 年者，其剩余耐久年限可估计为 50 年~60 年；

2 已使用年数达 30 年者,其剩余耐久年限可估计为 30 年~40 年;

3 已使用年数达 50 年者,其剩余耐久年限可估计为 10 年~20 年。

4 当已使用年数为中间值时,其剩余耐久年限可在线性内插值的基础上结合工程经验进行调整。

D.3.2 当民用建筑钢结构构件的耐久性等级评为 b_d 级时,其剩余耐久年限可按本标准 D.3.1 条规定的年数减少 10 年进行估计,但最低剩余耐久年限不应少于 10 年。

D.3.3 当需对大气条件下,处于相对均匀腐蚀的使用环境中,对采用腐蚀牺牲层设计的钢结构构件,评估其剩余耐久年限时,可按下列公式进行估算:

$$Y = \frac{\alpha t}{v} \quad (\text{D.3.3})$$

式中: Y ——构件的剩余耐久年限 (年);

α ——与腐蚀速度有关的修正系数,年腐蚀量为 0.01mm~0.05mm 时取 1.0,小于 0.01mm 时取 1.2,大于 0.05mm 时取 0.8;

t ——剩余腐蚀牺牲层厚度 (mm),按设计允许的腐蚀牺牲层厚度减去已经腐蚀厚度计算;

v ——以前的年腐蚀速度 (mm/年)。

D.3.4 当需评估在其他环境使用的钢结构的剩余年限时,应在现场调查、检测基础上,结合本标准第 D.2、D.3 节的评定结果进行论证。

D.3.5 在钢构件剩余耐久年限评估基础上,评定其整体结构的剩余耐久年限时,应符合下列规定:

1 应以主要构件中所评的最低剩余耐久年限作为该结构的剩余耐久年限;

2 当一般构件的平均剩余耐久年限低于按主要构件评定的剩余耐久年限时,应取该平均年限为结构的剩余耐久年限。

附录 E 砌体结构耐久性评估

E.1 一般规定

E.1.1 砌体结构或构件的耐久性评估，应根据不同环境条件对下列项目进行现场调查与检测：

- 1 结构所处环境的温度和湿度应取年平均值的历年平均值；
- 2 块体与砂浆强度；
- 3 砌体构件中钢筋的保护层厚度和钢筋锈蚀状况；
- 4 近海大气氯离子含量、近海砌体结构中混凝土或砂浆表面的氯离子浓度；
- 5 微冻、严寒及寒冷地区块体饱水状况；
- 6 块体、砂浆的风化、冻融损伤程度。

E.1.2 结构所处的环境类别、环境条件和作用等级可按本标准表 4.2.5 取用。

E.1.3 砌体结构或构件的剩余耐久年限应根据其所处环境条件以及现场调查与检测结果按本标准第 E.2 节及 E.3 节进行评估，并应根据两节的评估结果，按最低的剩余耐久年限取用。

E.2 块体和砂浆的耐久性评估

E.2.1 当块体和砂浆的强度检测结果符合表 E.2.1 的最低强度等级规定时，其结构、构件按已使用年限评估的剩余耐久年限 (t_{sc}) 宜符合下列规定：

- 1 已使用年数不多于 10 年，剩余耐久年限 t_{sc} 仍可取为 50 年；
- 2 已使用年数为 30 年，剩余耐久年限 t_{sc} 可取 30 年；
- 3 使用年数达到 50 年，剩余耐久年限 t_{sc} 宜取不多于 10 年；
- 4 当砌体结构、构件有粉刷层或贴面层，且外观质量无显

著缺陷时，以上三款的 t_{sc} 年数可增加 10 年；

5 当使用年数为中间值时， t_{sc} 可在线性内插值的基础上结合工程经验进行调整。

表 E. 2. 1 块体与砂浆的最低强度等级规定

环境作用等级	烧结砖	蒸压砖	混凝土砖	混凝土砌块	砌筑砂浆	
					石灰	水泥
I A	MU10	MU15	MU15	MU7. 5	M2. 5	M2. 5
I B	MU10	MU15	MU15	MU10	M5	M5
I C、II C、III	MU15	MU20	MU20	MU10	—	M7. 5
II D	MU20	MU20	MU20	MU15	—	M10
II E	MU20	MU25	MU25	MU20	—	M15

- 注：1 当墙面有粉刷层或贴面时，表中块体与砂浆的最低强度等级规定可降低一个等级（不含 M2. 5）；
- 2 III 类环境构件同时处于冻融环境时，应按 II D 类环境进行评估；
- 3 对按早期规范建造的房屋建筑，当质量现状良好，且用于 I A 类环境中时，其最低强度等级规定允许较本表规定降低一个强度等级。

E. 2. 2 当块体和砂浆的强度检测结果符合本标准表 E. 2. 1 的最低强度等级规定时，其结构、构件按耐久性损伤状况评估的剩余耐久年限（ t_{sc} ）应符合下列规定：

- 1 块体和砂浆未发生风化、粉化、冻融损伤以及其他介质腐蚀损伤时，其剩余耐久年限可取 50 年。
- 2 块体和砂浆仅发生轻微风化、粉化，剩余耐久年限可取 30 年；发生局部轻微冻融或其他介质腐蚀损伤时，剩余耐久年限可取 20 年。
- 3 块体和砂浆风化、粉化面积较大，且最大深度已达到 20mm，其剩余耐久年限可取 15 年；当较大范围发生轻微冻融或其他介质腐蚀损伤，但冻融剥落深度或多数块体腐蚀损伤深度很小时，其剩余耐久年限可取 10 年。
- 4 按本条第 2、3 款评估的剩余耐久年限，可根据实际外观质量情况作向上或向下浮动 5 年的调整。

E. 2.3 当块体或砂浆强度低于表 E. 2. 1 一个强度等级，且块体和砂浆已发生轻微风化、粉化，或已发生局部轻微冻融损伤时，其剩余耐久年限宜比本标准第 E. 2. 2 条规定的剩余耐久年限减少 10 年。当风化、粉化的面积较大，且最大深度已接近 20mm 时，其剩余耐久年限不宜多于 10 年；当发生较大范围冻融损伤或其他介质腐蚀损伤时，其剩余耐久年限不宜多于 5 年。

E. 2.4 当出现如下情况之一时，应判定该砌体结构、构件的耐久性不能满足要求：

- 1 块体或砂浆的强度等级低于表 E. 2. 1 中两个或两个以上强度等级；
- 2 构件表面出现大面积风化且最大深度达到 20mm 或以上；或较大范围发生冻融损伤，且最大剥落深度已超过 15mm；
- 3 砌筑砂浆层酥松、粉化。

E. 3 钢筋的耐久性评估

E. 3.1 当按钢筋锈蚀评估砌体构件的耐久年限时，应按本标准附录 C 的规定进行评估；但保护层厚度的检测，应取钢筋表面至构件外边缘的距离；当组合砌体采用水泥砂浆面层时，其保护层厚度要求应比本标准附录 C 相应表中数值增加 10mm。

E. 3.2 对Ⅰ、Ⅱ类环境的灰缝配筋，灰缝中钢筋耐久年限可根据砂浆强度推定值和砂浆保护层厚度实测值，按表 E. 3. 2 进行评估。

表 E. 3. 2 灰缝中钢筋耐久年限

环境作用等级	耐久年限（年）					
	30		40		50	
	f_k (MPa)	c (mm)	f_k (MPa)	c (mm)	f_k (MPa)	c (mm)
Ⅰ A	M7. 5	35	M10	35	M10	42
Ⅰ B	M10	40	M10	45	M15	45
Ⅰ C、Ⅱ C	M15	40	M15	49	M15	55
Ⅱ D	M15	50	M15	58	M15	64

注：1 实测保护层厚度可计入水泥砂浆粉刷层厚度；
2 外墙的内、外墙面应按室内、室外环境分别划分环境作用等级。

E. 3.3 对Ⅲ类环境的灰缝配筋，其耐久年限的评估应符合下列规定：

1 当采用不锈钢筋配筋或采用等效防护涂层的钢筋，或有可靠的防水面层防护时，其耐久年限可评为能满足设计使用年限的要求；

2 当采用普通钢筋配筋时，应评为其耐久性不满足要求。

E. 3.4 按钢筋锈蚀评估的砌体构件的耐久年限，应减去该构件已使用年数以确定其剩余耐久年限。

附录 F 施工验收资料缺失的房屋鉴定

F.1 结构实体检测

F.1.1 施工验收资料缺失的房屋的施工质量检测，应符合下列规定：

1 对结构不存在过大变形、损伤和严重外观质量缺陷的情况，其实体工程质量检测可仅抽取少量试样。当抽样检验结果满足相应专业验收规范规定时，可评定为施工质量合格；当抽样检验结果不满足相应专业验收规范规定的，应按本条第 2 款规定进行抽样检验和评定。

2 对于结构存在过大变形、损伤和严重外观质量缺陷的，地基基础和上部结构实体质量的检测内容、抽样数量和合格标准，应符合国家现行各专业施工质量验收规范的规定。

F.1.2 施工验收资料缺失房屋的施工质量评定，应以地基基础和上部结构实体质量的检测结果为依据进行评定，并应符合下列规定：

1 对主控项目和一般项目的抽样检验合格；或虽有少数项目不合格，但已按国家现行施工质量验收规范的规定采取了技术措施予以整改；整改后检验合格的建筑工程，可评为质量验收合格。

2 对实体质量检测结果为质量验收不合格的建筑工程应按本标准第 F.2 节的规定进行安全性鉴定与抗震鉴定。

F.2 施工验收资料缺失的 房屋安全与抗震鉴定

F.2.1 施工验收资料缺失的房屋，当按本标准第 F.1 节补检实体质量不合格时，则应根据详细调查、检测结果，对承重结构、

构件的承载能力与抗震能力进行验算和构造鉴定。

F. 2. 2 施工验收资料缺失的房屋结构，其安全性鉴定与抗震鉴定，应符合下列规定：

1 应依据调查、检测结果进行建筑结构可靠性和抗震性能分析，并兼顾建筑物结构的缺陷和损伤现状对结构安全性、抗震性能及耐久性能的影响。

2 当按本标准的规定和要求对未经竣工验收的房屋进行安全性鉴定时，应以 a_u 级和 A_u 级为合格标准。

3 应按结构体系、结构布置、结构抗震承载力、整体性构造等进行分析，给出抗震能力综合鉴定结果。

4 当未经竣工验收房屋满足本标准 a_u 级和 A_u 级标准和抗震能力综合要求时，应予以验收；当不满足 a_u 级和 A_u 级标准或不满足抗震能力综合要求时，应进行加固处理，并应对加固处理部分重新进行施工质量验收和房屋结构安全性鉴定与抗震鉴定。

附录 G 民用建筑灾后鉴定

G.1 一般要求

G.1.1 对房屋建筑灾后的应急勘查评估应划分建筑物破坏等级。当某类受损建筑物的破坏等级划分无明确规定时，可根据灾损建筑物的特点，按下列原则划分为五个等级：

1 基本完好级。其宏观表征为：地基基础保持稳定；承重构件及抗侧向作用构件完好；结构构造及连接保持完好；个别非承重构件可能有轻微损坏；附属构、配件或其固定、连接件可能有轻微损伤；结构未发生倾斜或超过规定的变形。一般不需修理即可继续使用。

2 轻微损坏级。其宏观表征为：地基基础保持稳定；个别承重构件或抗侧向作用构件出现轻微裂缝；个别部位的结构构造及连接可能受到轻度损伤，尚不影响结构共同工作和构件受力；个别非承重构件可能有明显损坏；结构未发生影响使用安全的倾斜或变形；附属构、配件或其固定、连接件可能有不同程度损坏。经一般修理后可继续使用。

3 中等破坏级。其宏观表征为：地基基础尚保持稳定；多数承重构件或抗侧向作用构件出现裂缝，部分存在明显裂缝；不少部位构造的连接受到损伤，部分非承重构件严重破坏。经立即采取临时加固措施后，可以有限制地使用。在恢复重建阶段，经鉴定加固后可继续使用。

4 严重破坏级。其宏观表征为：地基基础受到损坏；多数承重构件严重破坏；结构构造及连接受到严重损坏；结构整体牢固性受到威胁；局部结构濒临坍塌；无法保证建筑物安全，一般情况下应予以拆除。当该建筑有保留价值时，需立即采取排险措施，并封闭现场，为日后全面加固保持现状。

5 局部或整体倒塌级。其宏观表征为：多数承重构件和抗侧向作用构件毁坏引起的建筑物倾倒或局部坍塌。对局部坍塌严重的结构应及时予以拆除，以防演变为整体坍塌或坍塌范围扩大而危及生命和财产安全。

G.1.2 房屋建筑灾后的检测鉴定与处理应符合下列规定：

1 房屋建筑灾后检测鉴定与处理应在判定预计灾害对结构不会再造成破坏后进行。

2 应根据灾害的特点进行结构检测、结构可靠性鉴定、灾损鉴定及灾损处理等。结构可靠性鉴定应符合本标准的规定，抗灾鉴定应符合相应的国家现行抗灾鉴定标准的规定。

G.2 检测鉴定

G.2.1 建筑物在处理前，应通过检测鉴定确定灾后结构现有的承载能力、抗灾能力和使用功能。灾损鉴定应与结构可靠性鉴定结合。

G.2.2 建筑物灾后的检测，应对建筑物损伤现状进行调查。对中等破坏程度以内有加固修复价值的房屋建筑，应进行结构构件材料强度、配筋、结构构件变形及损伤部位与程度的检测。对严重破坏的房屋建筑可仅进行结构破坏程度的检查与检测。

G.2.3 建筑物的灾损与可靠性检测应针对不同灾害的特点，选取适宜的检测方法和有代表性的取样部位，并应重视对损伤严重部位和抗灾主要构件的检测。

G.2.4 建筑物的灾损与可靠性鉴定，应根据其损伤特点，结合建筑物的具体情况和需要确定，宜包括地基基础、上部结构、围护结构与非结构构件鉴定。

G.2.5 建筑物灾后的结构分析应符合下列规定：

1 结构检测分析与校核应考虑灾损后结构的材料力学性能、连接状态、结构几何形状变化和构件的变形及损伤等。

2 应调查核实结构上实际作用的荷载以及风、地震、冰雪等作用的情况。

3 结构或构件的材料强度、几何参数应按实测结果取值。

G.2.6 建筑物灾后鉴定应符合下列规定：

1 对地震灾害，应按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 进行鉴定；对其他灾害应按国家现行有关抗灾标准的规定进行鉴定。

2 应对影响灾损建筑物抗灾能力的因素进行综合分析，并应给出明确的鉴定结论和处理建议。

3 对严重破坏的建筑物应根据处理难度、处理后能否满足抗灾设防要求以及处理费用等综合给出加固处理或拆除重建的评估意见。

附录 H 受地下工程施工影响的建筑安全性鉴定

H. 0. 1 基坑或沟渠工程施工对建筑安全影响的区域，可根据基坑或沟渠侧边距建筑基础底面侧边的最近水平距离 B 与基坑或沟渠底面距建筑基础底面垂直距离 H 的比值划分为两类：Ⅰ类影响区的 $B/H > 1$ ；Ⅱ类影响区的 $B/H \leq 1$ （图 H. 0. 1-1、图 H. 0. 1-2）。

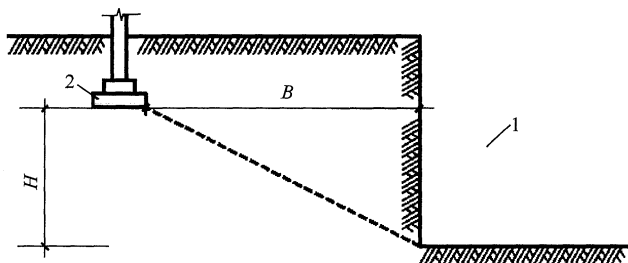


图 H. 0. 1-1 基坑或沟渠工程对邻近
建筑基础影响的Ⅰ类影响区， $B/H > 1$

1—基坑或沟渠；2—建筑基础

注：当建筑基础为桩基时，对距离 B 和 H 的测定，则将“基础底面”改为“桩基外边桩端”。

H. 0. 2 地下隧道工程施工对建筑安全影响的区域，可根据地下隧道侧边距建筑基础底面侧边的最近水平距离 B 与地下隧道水平中心线距建筑基础底面垂直距离 H 的比值划分为两类：Ⅰ类影响区的 $B/H > 1$ ；Ⅱ类影响区的 $B/H \leq 1$ （图 H. 0. 2-1、图 H. 0. 2-2）。

H. 0. 3 当建筑基础处于Ⅰ类影响区范围时，基坑、沟渠或地下隧道工程施工对建筑安全影响鉴定应符合下列规定：

1 当所在区域工程地质情况为中密～密实的碎石土、砂土，

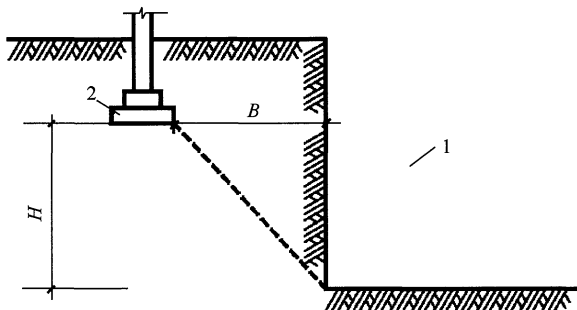


图 H.0.1-2 基坑或沟渠工程对邻近建筑基础影响的Ⅱ类影响区, $B/H \leq 1$
1—基坑或沟渠; 2—建筑基础

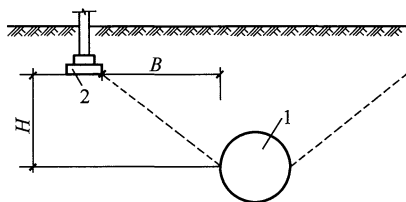


图 H.0.2-1 地下隧道工程对邻近建筑影响的Ⅰ类影响区, $B/H > 1$
1—地下隧道; 2—建筑基础

注: 当建筑基础为桩基时, 对距离 B 和 H 的测定, 则将“基础底面”改为“桩基外边桩端”。

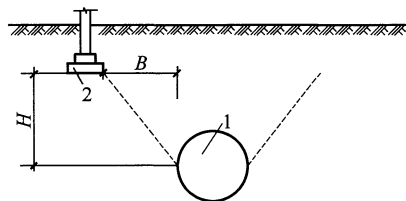


图 H.0.2-2 地下隧道工程对邻近建筑影响的Ⅱ类影响区, $B/H \leq 1$
1—地下隧道; 2—建筑基础

可塑~坚硬黏性土；地下工程深度范围内无地下水，或地下水位虽在基底标高之上，但易疏干或采取止水帷幕措施时，建筑结构安全性鉴定可不考虑邻近地下工程施工的影响。

2 当所在区域工程地质情况为稍密以下碎石土、砂土和填土，软塑~流塑黏性土；地下水位在基底标高之上，且不易疏干时，对基础处于Ⅰ类影响区范围内的建筑结构安全性鉴定，宜根据建筑距地下工程的距离、支护方法和降水措施等综合确定是否考虑邻近地下工程施工的影响。

3 当所在区域工程地质情况为软质土、流砂层、垃圾回填土、河道、水塘等复杂和不利地质条件，且地下水位在基底标高之上时，对基础处于Ⅰ类影响区范围内的建筑结构安全鉴定应考虑邻近地下工程施工的影响，并应对建筑主体结构损坏及变形和地下隧道、基坑支护或沟渠工程结构的变形进行监测。

H.0.4 当建筑基础处于Ⅱ类影响区范围时，建筑结构安全鉴定应考虑邻近地下工程施工的影响，并应对建筑主体结构损坏及变形和地下隧道、基坑支护或沟渠结构的变形进行监测。

H.0.5 考虑周边邻近地下工程施工对建筑结构安全的影响时，其调查工作除应符合本标准第3.2节有关条款的规定外，还应通过调查取得下列资料：

1 邻近地下工程岩土工程勘察报告和地下工程设计图、地下工程施工方案与技术措施及专家评审意见。

2 已进行的地下工程施工进度和质量控制、验收记录。

3 已进行的建筑和地下工程支护结构变形监测记录。

H.0.6 当基坑、沟渠或地下隧道工程施工过程中出现明显地下水渗漏或采用了降水等措施造成周围地表的沉陷和邻近建筑基础不均匀沉降时，应对周围建筑进行损坏与变形的监测并采取防护措施；当遇到下列严重影响建筑结构安全情况之一时，应立即停止地下工程施工，并应对地下工程结构和建筑结构采取应急措施：

1 基坑支护结构的最大水平变形值已大于基坑支护设计允

许值，或水平变形速率已连续 3 天大于 3mm/d。

2 基坑支护结构的支撑或锚杆体系中有个别构件出现应力骤增、压屈、断裂、松弛或拔出的迹象。

3 地下隧道工程施工引起的地表沉降大于 30mm，或沉降速率已连续 3 天大于 3mm/d。

4 建筑的不均匀沉降已大于现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的允许沉降差，或沉降速率已连续 3 天大于 1mm/d，且有变快趋势；建筑物上部结构的沉降裂缝发展显著；砌体的裂缝宽度大于 3mm；预制构件连接部位的裂缝宽度大于 1.5mm；现浇结构个别部分也已开始出现沉降裂缝。

5 基坑底部或周围土体出现少量流砂、涌土、隆起、陷落等迹象。

H.0.7 当地下工程施工未考虑对周边邻近建筑物的安全影响，而在事后发现建筑物有疑似其影响的裂缝、变形或其他损坏时，应立即由独立的检测、鉴定机构对建筑物进行可靠性鉴定，并应对判定为地下工程施工所造成损伤的结构、构件及时采取加固、修复措施。

附录 J 结构上的作用标准值的确定方法

J.0.1 按本附录确定的结构上的作用（荷载）适用于建筑物下列情况的验算：

- 1 结构或构件的可靠性鉴定及其加固设计；
- 2 与建筑物改变用途或改造有关的加固、改造设计。

J.0.2 对结构上的荷载标准值的取值，应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。

J.0.3 结构和构件自重的标准值，应根据构件和连接的实际尺寸，按材料或构件单位自重的标准值计算确定。对不便实测的某些连接构造尺寸，可按结构详图估算。

J.0.4 常用材料和构件的单位自重标准值，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用。当规范规定值有上、下限时，应按下列规定采用：

- 1 当其效应对结构不利时，取上限值；
- 2 当其效应对结构有利时，取下限值。

J.0.5 当遇到下列情况之一时，材料和构件的自重标准值应按现场抽样称量确定：

- 1 现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 尚无规定；
- 2 自重变异较大的材料或构件；
- 3 有理由怀疑规定值与实际情况有显著出入时。

J.0.6 现场抽样检测材料或构件自重的试样，不应少于 5 个。当按检测的结果确定材料或构件自重的标准值时，应按下列规定进行计算：

- 1 当其效应对结构不利时，应按下式计算：

$$g_{k, \sup} = m_g + \frac{t}{\sqrt{n}} S_g \quad (\text{J. 0. 6-1})$$

2 当其效应对结构有利时，应按下式计算：

$$g_{k, \sup} = m_g - \frac{t}{\sqrt{n}} S_g \quad (\text{J. 0. 6-2})$$

式中： $g_{k, \sup}$ ——材料或构件自重的标准值；

m_g ——试样称量结果的平均值；

S_g ——试样称量结果的标准差；

n ——试样数量（样本容量）；

t ——考虑抽样数量影响的计算系数，按表 J. 0. 6 采用。

表 J. 0. 6 计算系数 t 值

n	t 值	n	t 值	n	t 值	n	t 值
5	2. 13	8	1. 89	15	1. 76	30	1. 70
6	2. 02	9	1. 86	20	1. 73	40	1. 68
7	1. 94	10	1. 80	25	1. 72	≥ 60	1. 67

J. 0. 7 对非结构的构、配件，或对支座沉降有影响的构件，当其自重效应对结构有利时，应取其自重标准值 $g_{k, \sup} = 0$ 。

J. 0. 8 当对本附录 J. 0. 1 规定的各种情况进行加固设计验算时，对不上人的屋面，应考虑加固施工荷载，其取值应符合下列规定：

1 当估计的荷载低于现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定的屋面均布活荷载或集中荷载时，应按国家现行荷载规范的规定值采用。

2 当估计的荷载高于现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定值时，应按实际情况采用。

J. 0. 9 当对结构或构件进行可靠性验算时，其基本雪压和风压值应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 采用。

J. 0. 10 对本标准第 J. 0. 1 条规定的各种情况进行加固设计验算

时，其基本雪压值、基本风压值和楼面活荷载的标准值，除应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用外，尚应按下一目标使用期，乘以表 J. 0. 10 的修正系数 k_a 予以修正。

表 J. 0. 10 基本雪压、基本风压及楼面活荷载的修正系数 k_a

下一目标使用期 (年)	10	20	30~50
雪荷载或风荷载	0. 85	0. 95	1. 0
楼面活荷载	0. 85	0. 90	1. 0

注：对表中未列出的中间值，可按线性内插法确定，当下一目标使用期小于 10 年时按 10 年确定 k_a 值。

附录 K 老齡混凝土回弹值齡期修正的规定

K. 0. 1 本附录适用于齡期已超过 1000d 且由于结构构造等原因无法采用取芯法对回弹检测结果进行修正的混凝土结构构件。本附录不适用于仲裁性检验。

K. 0. 2 当采用本规定的齡期修正系数对回弹法检测得到的测区混凝土抗压强度换算值进行修正时，应符合下列条件：

- 1 齡期已超过 1000d，但处于干燥状态的普通混凝土；
- 2 混凝土外观质量正常，未受环境介质作用的侵蚀；
- 3 经超声波或其他探测法检测结果表明，混凝土内部无明显的不密实区和蜂窝状局部缺陷；
- 4 混凝土抗压强度等级在 C20 级～C50 级之间，且实测的碳化深度已大于 6mm。

K. 0. 3 混凝土抗压强度换算值可乘以表 K. 0. 3 的修正系数 α_n 予以修正。

表 K. 0. 3 混凝土抗压强度换算值齡期修正系数

齡期 (d)	1000	2000	4000	6000	8000	10000	15000	20000	30000
修正系数 α_n	1. 00	0. 98	0. 96	0. 94	0. 93	0. 92	0. 89	0. 86	0. 82

附录 L 按检测结果确定构件 材料强度标准值的方法

L. 0.1 当需从被鉴定建筑物中取样检测某种构件的材料性能时，除应按该种材料结构现行检测标准的规定，选择适用的检测方法外，尚应符合下列规定：

- 1 受检构件应随机地选自同一总体（同批）；
- 2 在受检构件上选择的检测强度部位应不影响该构件承载；
- 3 当按检测结果推定每一受检构件材料强度值（单个构件的强度推定值）时，应符合该现行检测方法的规定。

L. 0.2 当按检测结果确定构件材料强度的标准值时，应符合下列规定：

- 1 当受检构件仅 2 个～4 个，且检测结果仅用于鉴定这些构件时，可取受检构件强度推定值中的最低值作为材料强度标准值。
- 2 当受检构件数量（ n ）不少于 5 个，且检测结果用于鉴定一种构件集时，应按下式确定其强度标准值：

$$f_k = m_f - k \cdot s \quad (\text{L. 0. 2})$$

式中： f_k ——构件材料强度的标准值；

m_f ——按 n 个构件算得的材料强度均值；

s ——按 n 个构件算得的材料强度标准差；

k ——与 α 、 γ 和 n 有关的材料标准强度计算系数，可由表 L. 0. 2 查得；

α ——确定材料强度标准值所取的概率分布下分位数，可取 $\alpha = 0. 05$ ；

γ ——检测所取的置信水平，对钢材，可取 $\gamma = 0. 90$ ；对混凝土和木材，可取 $\gamma = 0. 75$ ；对砌体，可取 $\gamma = 0. 60$ 。

表 L.0.2 计算系数 k 值

n	k 值			n	k 值		
	$\gamma=0.90$	$\gamma=0.75$	$\gamma=0.60$		$\gamma=0.90$	$\gamma=0.75$	$\gamma=0.60$
5	3.400	2.463	2.005	18	2.249	1.951	1.773
6	3.092	2.336	1.947	20	2.208	1.933	1.764
7	2.894	2.250	1.908	25	2.132	1.895	1.748
8	2.754	2.190	1.880	30	2.080	1.869	1.736
9	2.650	2.141	1.858	35	2.041	1.849	1.728
10	2.568	2.103	1.841	40	2.010	1.834	1.721
12	2.448	2.048	1.816	45	1.986	1.821	1.716
15	2.329	1.991	1.790	50	1.965	1.811	1.712

L.0.3 当按 n 个受检构件材料强度标准差算得的变差系数（变异系数）；对钢材大于 0.10，对混凝土、砌体和木材大于 0.20 时，不宜直接按本标准式（L.0.2）计算构件材料的强度标准值，而应先检查导致离散性增大的原因。当查明系混入不同总体的样本所致时，宜分别进行统计，并分别按本标准式（L.0.2）确定其强度标准值。

附录 M 振动对上部结构影响的鉴定

M.0.1 当建筑物受到明显的振动作用并引起使用者对结构安全表示担心或建筑结构产生可察觉的损伤时，应进行振动对上部承重结构影响的鉴定。

M.0.2 当建筑物受到振动作用产生下列情况之一时，应进行结构振动安全性等级评定。

1 结构产生较大振幅的振动或可能产生共振现象；

2 振动引起的结构构件开裂或其他损坏，已可通过目测判定。

M.0.3 当进行振动对上部承重结构影响的安全性等级评定时，宜采用现场测量方法获取结构振动强度的幅值、频率等相关参数；当建筑结构的振动作用大于结构振动速度安全限值（表 M.0.3）时，应根据实际严重程度将振动影响涉及的结构或其中某种构件集的安全性等级评为 C_u 级或 D_u 级。

表 M.0.3 结构振动速度安全限值

序号	建筑类别	振动速度的安全限值 (mm/s)		
		<10Hz	10Hz~50Hz	>50Hz
1	土坯房、毛石房屋	2~5	5~10	10~15
2	砌体结构	15~20	20~25	25~30
3	钢筋混凝土结构房屋	25~35	35~45	45~50

注：1 表列频率为主振频率，振动速度为质点振动相互垂直的三个分量的最大值；

2 振速的上、下限值宜根据结构安全性等级的高低选用，安全性等级高可取上限值，反之取下限值。

M.0.4 当建筑结构的振动作用虽小于本标准表 M.0.3 的限值，但已引起使用者对结构安全的担心时，应对建筑结构产生的裂缝

和其他损伤进行检查；对振动作用明显的梁、板构件，应根据振动对结构构件的作用进行验算分析。结构考虑振动影响的安全性等级评定可按表 M. 0. 4 进行。

表 M. 0. 4 结构考虑振动影响的安全性等级评定

检查项目	A ₀ 级或 B ₀ 级	C ₀ 级或 D ₀ 级
基础处 振速	结构所受的振动作用未超出本标准表 M. 0. 3 的安全限值	结构所受的振动作用已超出本标准表 M. 0. 3 的安全限值
结构、构件 裂缝	构件无裂缝；或有裂缝，但宽度未超出本标准规定的限值，且无继续发展迹象	构件有正在发展的裂缝，或裂缝宽度已超出本标准规定的限值
结构、构件 承载力	结构、构件计入振动产生的动力作用所得到的验算结果能满足本标准第 5 章对承载能力的规定	结构、构件计入振动产生的动力作用所得到的验算结果不满足本标准第 5 章对结构构件承载能力的规定

注：评定结果取 A₀级或 B₀级，根据结构、构件实际完好程度确定；取 C₀级或 D₀级，根据其实际严重程度确定。

M. 0. 5 当上部承重结构产生的振动使人产生不适感时，可进行人体舒适性评定；对设备仪器正常工作以及结构正常使用产生不利影响时，应进行结构振动的使用性等级评定。

M. 0. 6 振动对人体舒适性的影响可根据现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 的规定进行评定，当区域环境振动 Z 振级超出现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 规定的标准值时，可根据实际超标程度将人体舒适性等级评为 B_s级或 C_s级。

M. 0. 7 当高层建筑的结构顶点最大加速度值超过现行行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 的规定且明显引起人体不适感时，应将振动作用涉及的结构构件的使用性等级定为 C_s级。

M.0.8 当进行振动对上部承重结构的使用性影响的评级时，可按表 M.0.8 进行检查和评定，并取其中最低等级作为结构振动的使用性等级。

表 M.0.8 振动对上部承重结构的使用性影响的评级

检查项目	评 定 标 准		
	A _s 级	B _s 级	C _s 级
对设备仪器的影响	振动对设备仪器的正常运行无影响，振动响应不超过设备仪器的容许振动值	振动对设备仪器的正常运行有影响，振动响应超过设备仪器的容许振动值，但采取适当措施后可正常运行	振动使设备仪器无法正常工作或直接损害设备仪器
对结构和装饰层的影响	结构和装饰层无振动导致的表面损伤、裂缝等	粉刷层或结构层中产生细小裂缝，裂缝宽度未超出本标准规定的 b_s 限值	粉刷层或结构层中产生较大裂缝、松散和剥落，裂缝宽度已超出本标准规定的 b_s 限值

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《砌体结构设计规范》GB 50003
- 2 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 3 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 4 《建筑抗震鉴定标准》GB 50023
- 5 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202
- 6 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344
- 7 《数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理》GB/T 4883
- 8 《城市区域环境振动标准》GB 10070
- 9 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3

中华人民共和国国家标准

民用建筑可靠性鉴定标准

GB 50292 - 2015

条文说明

修 订 说 明

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 - 2015 经住房和城乡建设部 2015 年 12 月 3 日以第 1006 号公告批准、发布。

本标准是在《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 - 1999 的基础上修订而成的，上一版标准的主编单位是四川省建筑科学研究院；参加单位是：太原理工大学、中南建筑设计院、中国建筑西南设计院、陕西省建筑科学研究院、福州大学、中国建筑科学研究院、西南交通大学；主要起草人员是：梁坦、王永维、黄静山、倪士珠、牟再明、陈雪庭、许政谐、郭启坤、雷波、卓尚木、季直仓、黄棠。

本标准修订过程中，修订组进行了广泛的调查研究，总结了我国工程建设的实践经验，同时参考了国外先进技术规范、标准，许多单位和学者进行了大量的试验和研究，为本次修订提供了极有价值的参考资料。

为便于广大设计、鉴定、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文的规定，《民用建筑可靠性鉴定标准》修订组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制理由作了解释。但条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和掌握标准规定的参考。

目 次

1	总则	115
2	术语和符号	117
2.1	术语	117
2.2	符号	117
3	基本规定	118
3.1	一般规定	118
3.2	鉴定程序及其工作内容	119
3.3	鉴定评级标准	122
3.4	施工验收资料缺失的房屋鉴定	123
3.5	民用建筑抗灾及灾后鉴定	124
3.6	地下工程施工对邻近建筑安全影响的鉴定	124
4	调查与检测	125
4.1	一般规定	125
4.2	使用条件和环境的调查与检测	125
4.3	建筑物现状的调查与检测	127
4.4	振动对结构影响的检测	128
5	构件安全性鉴定评级	129
5.1	一般规定	129
5.2	混凝土结构构件	135
5.3	钢结构构件	139
5.4	砌体结构构件	143
5.5	木结构构件	146
6	构件使用性鉴定评级	149
6.1	一般规定	149
6.2	混凝土结构构件	151
6.3	钢结构构件	153

6.4	砌体结构构件	154
6.5	木结构构件	156
7	子单元安全性鉴定评级	158
7.1	一般规定	158
7.2	地基基础	159
7.3	上部承重结构	161
7.4	围护系统的承重部分	168
8	子单元使用性鉴定评级	169
8.1	一般规定	169
8.2	地基基础	169
8.3	上部承重结构	170
8.4	围护系统	172
9	鉴定单元安全性及使用性评级	174
9.1	鉴定单元安全性评级	174
9.2	鉴定单元使用性评级	175
10	民用建筑可靠性评级	176
11	民用建筑适修性评估	178
12	鉴定报告编写要求	179
附录 A	民用建筑初步调查表	180
附录 B	单个构件的划分	181
附录 C	混凝土结构耐久性评估	182
附录 D	钢结构耐久性评估	187
附录 E	砌体结构耐久性评估	189
附录 F	施工验收资料缺失的房屋鉴定	192
附录 G	民用建筑灾后鉴定	194
附录 H	受地下工程施工影响的建筑安全性鉴定	196
附录 J	结构上的作用标准值的确定方法	198
附录 K	老龄混凝土回弹值龄期修正的规定	199
附录 L	按检测结果确定构件材料强度标准值的方法	200
附录 M	振动对上部结构影响的鉴定	201

1 总 则

1.0.1 民用建筑在使用过程中，不仅需要经常性的管理与维护，而且经过若干年后，还需要及时修缮，才能全面完成其设计所赋予的功能。与此同时，还有为数不少的民用建筑，或因设计、施工、使用不当而需加固，或因用途变更而需改造，或因使用环境变化而需处理等等。要做好这些工作，首先也应对建筑物在安全性、适用性和耐久性方面存在的问题有全面的了解，才能做出安全、合理、经济、可行的方案，而建筑结构可靠性鉴定所提供的就是对这些问题的正确评价。由之可见，这是一项涉及安全而又政策性很强的工作，应由国家统一鉴定方法与标准，方能使民用建筑的维修与加固改造有法可依、有章可循。为此，在总结实践经验和科研成果的基础上，制定了本标准。

1.0.2 民用建筑使用与维修的调查统计情况表明，虽然以解决安全性问题为主，并兼顾使用性能的鉴定项目迄今仍居首位，但随着经济发展和生活水平的提高，使得人们对房屋建筑的舒适性和耐久性的要求日益增强，从而涌现出大量专门针对这些问题的鉴定项目，以及建筑改造与设施更新的可行性鉴定项目。与此同时，随着这几年来自然灾害和事故灾难的不断增多，还大量涌现了建筑物抗灾鉴定项目和灾害损伤修复前的鉴定项目。为此，本次修订本标准，不仅对上述新情况给予了关注，而且在新增有关条文内容的基础上，对本标准的适用范围作出了高度的概括，即以可靠性予以概括，以形成完整的概念。

1.0.3 本条的规定虽较为原则性，但主要是指抗震设防区、特殊地基土地区、特殊环境和灾后民用建筑的可靠性鉴定，除应执行本标准外，尚应执行现行有关标准的规定，才能作出全面而正确的鉴定。因此，对应采用的“有关标准”提示如下：

1 抗震设防区系指抗震设防烈度不低于 6 度的地区。对修建在抗震设防区的民用建筑进行可靠性鉴定时，应与现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 的抗震鉴定结合进行；鉴定后采取的处理措施也应与抗震加固措施一并提出。

2 特殊地基土地区系指湿陷性黄土、膨胀岩土、多年冻土等需要特殊处理的地基土地区。例如修建在湿陷性黄土地区的民用建筑，其鉴定与处理，应结合现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 的有关规定进行；又如修建在膨胀土地场的民用建筑，其鉴定与处理应结合现行国家标准《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112 进行等。

这里需要指出的是，过去有些标准规范还将地下采掘区的问题纳入特殊地基土地区处理的范畴，但现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 已明确规定：地下采掘区问题应作为场地稳定性问题处理。因此，本标准的特殊地基土地区不包括地下采掘区。

3 特殊环境主要指有侵蚀性介质环境和高温、高湿环境。在个别情况下，还会遇到有辐射影响的环境。对民用建筑而言，主要是指位于工业区内，受到其影响的情况，迄今虽未见有专门标准发布，但可参照《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144 和《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定进行鉴定。

这里需要提示的是，不同种类材料的建筑结构，其所划定的高温、高湿界限不同，应分别按现行相关设计规范的规定执行。

4 “灾害后”主要是指火灾后、风灾后、洪灾后和爆炸后等，目前仅有《火灾后建筑结构鉴定标准》CECS 252 可供参照。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1~2.1.24 本标准采用的术语及其含义，是根据下列原则确定的：

1 凡现行工程建设国家标准已规定的，一律加以引用，不再另行给出定义或说明；

2 凡现行工程建设国家标准尚未规定的，由本标准自行给出定义和说明；

3 当现行工程建设国家标准已有该术语及其说明，但未按准确的表达方式进行了定义或定义所概括的内容不全时，由本标准完善其定义和说明。

2.2 符 号

对本标准采用的符号，需说明以下两点：

1 本标准采用的符号及其意义，是根据现行国家标准《工程结构设计通用符号标准》GB/T 50132 规定的符号用字规则及其表达方法制定的，但制定过程中，注意了与有关标准的协调和统一问题。

2 由于对结构可靠性鉴定采用了划分等级的评估模式，故需对每一层次所划分的可靠性、安全性和正常使用性的等级给出代号，以方便使用。为此，参考现行国家标准《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144 和国外有关标准、指南及手册，确定了本标准采用的等级代号的主体部分。至于代号的下标，则按现行国家标准《工程结构设计通用符号标准》GB/T 50132 规定“由缩写词形成下标”的规则，经简化后予以确定。由于这些代号应用范围较为专一，故上述简化不致引起用字混淆。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 根据民用建筑的特点和当前结构可靠度设计的发展水平，本标准采用了以概率理论为基础，以结构各种功能要求的极限状态为鉴定依据的可靠性鉴定方法，简称为概率极限状态鉴定法。该方法的特点之一，是将已有建筑物的可靠性鉴定，划分为安全性鉴定与正常使用性鉴定两个部分，并分别从《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068（以下简称《统一标准》）定义的承载能力极限状态和正常使用极限状态出发，通过对结构构件进行可靠度校核或可靠性评估所积累的数据和经验，以及根据实用要求所建立的分级鉴定模式，具体确定了划分等级的尺度，并给出每一检查项目不同等级的评定界限，以作为对分属两类不同性质极限状态的问题进行鉴定的依据。这样不仅有助于理顺很多复杂关系，使问题变得简单而容易处理，更重要的是能与现行设计规范接轨，从而收到协调统一、概念明确和便于应用的良好效果。因此，在实施时，可根据鉴定的目的和要求，具体确定是进行安全性鉴定，还是进行使用性鉴定，或是同时进行这两种鉴定，以评估结构的可靠性。

这里需要说明的是，对使用性鉴定之所以不再细分为适用性鉴定与耐久性鉴定，是因为现行《统一标准》对这两种功能的标志及其界限是综合给出的。在这种情况下，除非耐久性损伤问题十分突出，需要进行专项检测与鉴定外，一般为了保持与《统一标准》一致，以充分利用长期以来所积累的工程实践经验，至少在当前是不宜分开处理的。

基于以上所述，考虑到单独进行安全性鉴定、使用性鉴定或专项鉴定，不论在工作量或所使用的手段上，均与系统地进行可

靠性鉴定有较大差别,因此,若能在事前作出合理的选择和安排,显然在不少情况下,可以收到提高工效和节约费用的良好效果,故本条就如何根据不同情况选择不同类别的鉴定问题作出了原则性规定。

这里需要指出的是,建筑物的使用维护的常规检查最易被人们所忽视。其所以会出现这种情况,一般有以下两方面原因:一是很多人没有意识到这类检查的重要性,不了解它是保证建筑物正常工作很重要的一环;二是在多数情况下,这类检查并非专门组织的一次性委托任务,而是包含于本单位日常管理工作中。如果管理不善,就不可能把它提到日程上来。本次修订标准的调研中,曾看到有些单位因疏于管理而给建筑物造成很多问题;但也看到有些单位,由于重视日常检查而使建筑物一直处于良好的工作状态。上述正反两方面的经验,是很值得引以为鉴的。

3.1.3 本条规定的目标使用年限是参照国外有关标准及国内民用建筑大修年限的统计资料确定的。

3.2 鉴定程序及其工作内容

3.2.1 本标准制定的鉴定程序,是根据我国民用建筑可靠性鉴定的实践经验,并参考了其他国家有关的标准、指南和手册确定的。从它的框图可知,这是一种系统性鉴定的工作程序。执行时,可根据问题的性质进行具体安排。例如:若遇到简单的问题,可予以适当简化;若遇到特殊的问题,可进行必要的调整和补充。

3.2.2~3.2.4 条文中规定的初步调查和详细调查的工作内容较为系统,但不要求全面执行,故采用了“可根据实际需要选定”的措词。至于每一调查项目需做哪些具体检查工作,还需根据实际所遇到的问题进行研究,才能使鉴定人员所制定的检测、试验工作大纲具有良好的针对性。另外,需要说明的是:“详细调查”一词在本标准中是作为概括性的泛指词使用的,它包括了访问、查档、验算、检验和现场检查实测等含义。

3.2.5 本标准采用的结构可靠性鉴定方法，其另一要点（要点之一见本标准第 3.1.1 条说明）是：根据分级模式设计的评定程序，将复杂的建筑结构体系分为相对简单的若干层次，然后分层分项进行检查，逐层逐步进行综合，以取得能满足实用要求的可靠性鉴定结论。为此，根据民用建筑的特点，在分析结构失效过程逻辑关系的基础上，本标准将被鉴定的建筑物划分为构件（含连接）、子单元和鉴定单元三个层次，对安全性和可靠性鉴定分别划分为四个等级；对使用性鉴定划分为三个等级。然后根据每一层次各检查项目的检查评定结果确定其安全性、使用性和可靠性的等级，至于其具体的鉴定评级标准，则由本标准的各有关章节分别给出。这里需要说明的是：

1 关于鉴定“应从第一层开始，逐层进行”的规定，系就该模式的构成及其一般程序而言；对有些问题，如地基的鉴定评级等，由于不能细分为构件，故允许直接从第二层开始。

2 从表 3.2.5 的构成以及本标准第 12.0.4 条的规定可知，“检查项目”的检查评定结果最为重要，它不仅是各层次、各组成部分鉴定评级依据，而且还是处理所查出问题的主要依据。至于子单元（包括其中的每种构件集）和鉴定单元的评定结果，由于经过了综合，只能作为对被鉴定建筑物进行科学管理和宏观决策的依据，如据以制定维修计划、决定建筑群维修重点和顺序、使业主对建筑物所处的状态有概念性的认识等，而不能据以处理具体问题。这在执行本标准时应加以注意。

3 根据详细调查结果，以评级的方法来划分结构或其构件的完好和损坏程度，是当前国内外评估建筑结构安全性、使用性和可靠性最常用的方法，且多采取文字（言词）与界限值相结合的方式划分等级界限，然而值得注意的是，由于分级和界限性质的不同，各国标准、指南或手册中所划分的等级，其内涵将有较大差别，不能随意等同对待，本标准采用的虽然也是同样形式的分级方法，但其内涵由于考虑了与结构失效概率（或对应的可靠指标）相联系，与现行设计、施工规范相接轨，并与处理对策的分

档相协调,因而更具有科学性和合理性,也更切合实用的要求。

4 国内外实践经验表明,分级的档数宜适中,不宜过多或过少。因为级别过多或过少,均难以恰当地给出有意义的分级界限,故一般多根据鉴定的种类和问题的性质,划分为三至五级,个别有六级,但以分为四级居多。本标准根据专家论证结果,对安全性和可靠性鉴定分为四级,对使用性鉴定为三级。其所以少分一个等级,是因为考虑到使用性鉴定不存在类似“危及安全”这一档,不可能作出“必须立即采取措施”的结论。

3.2.6 当发现调查资料不足时,便应及时组织补充调查,这是理所当然的事,但值得提醒注意的是,对各种事故而言,补充调查就是补充取证。这项工作往往由于现场各种因素发生变化而无法进行。为此,在详细调查(即第一次取证)进场前,就要采取措施保护现场,为随后可能进行的补充取证保留结构的破坏原状和取证工作条件。所有保护现场的措施,应延续到鉴定工作全面结束并经主管部门批准后才能解除。

3.2.7 长期以来的可靠性鉴定经验表明,不论怎样严格地按调查结果评价残损结构(含承载能力不足的结构,以下同),但鉴定人员的结论,总是与如何治理相联系,特别是对 C_u 级或接近 C_u 级边缘的结构,其如何治理,在很大程度上左右着鉴定的最后结论。一般说来,鉴定人员对易加固的结构,其结论往往是建议保留原构件;对很难修复的结构或极易更换的构件,其结论往往倾向于重建或拆换。这说明鉴定人员总要考虑残损结构的适修性问题。所谓的适修性,系指一种能反映残损结构适修程度与修复价值的技术与经济综合特性。对于这一特性,委托方尤为关注。因为残损结构的鉴定评级固然重要,但他们更需知道的是该结构能否修复和是否值得修复的问题,因而往往要求在鉴定报告中有所交代。由之可见,不论从哪方面考虑,均有必要对所鉴定结构进行适修性评价,为此,除在本标准第 11 章给出评估方法外,尚需在本条的程序中加以明确规定。

3.2.8 这是因为现行的极限状态模式的划分中,正常使用极限

状态包括了适用性和耐久性两部分内容，因而在现行的体制下，宜将涉及耐久性评估的结论写在使用性鉴定报告中，但专项评估除外。

3.3 鉴定评级标准

3.3.1~3.3.3 本节对民用建筑的安全性、使用性和可靠性等级的划分，采取了以文字表述的分级标准，用以统一各类材料结构各层次评级标准的分级原则，从而使标准编制者与使用者对各个等级的含义有统一的理解和掌握；同时，在本标准中，还有些不能用具体数量指标界定的分级标准，也需依靠它来解释其等级的含义。

对这些以文字表述的标准，需要说明两点：一是关于鉴定依据的提法；另一是分级原则的制定。但考虑到后者的说明不可能不涉及后续各章节每一层次评级标准如何与之相协调的问题，在这种情况下，若集中于本节阐述，势必给标准使用者的查阅带来很大不便。因此，决定将这个问题的说明分散到各有关章节中，这里仅对鉴定依据的提法问题加以说明。

过去在这个问题上，一直存在着两种不同的观点：一种认为，鉴定应以原设计、施工规范为依据；另一种则认为，应以现行设计、施工规范为依据。本次修订标准，在这一问题上作出了明确规定，理由如下：

1 由于建筑物绝大多数在鉴定并采取措施后还要继续使用，因而不论从保证其下一目标使用期所必需的可靠度或是从标准规范的适用性和合法性来说，均不宜直接采用已被废止的原规范作为鉴定的依据。这一观点在国际上也是一致的。例如国际标准《结构可靠性原则》ISO/DIS 2394 中便明确规定：对建筑物的鉴定，原设计规范只能作为指导性文件使用。

2 若既有结构已存在劣化、损伤等现象时，以现行设计、施工规范作为建筑物鉴定的依据之一，是无可非议的，但若认为它们是鉴定的唯一依据则欠妥。因为现行设计、施工规范毕竟是

以拟建的工程为对象制定的，不可能预见已建成建筑物投入使用后所遇到的各种问题。再者，若现行规范比以前用的规范有更严格的要求，则至今运作正常的既有结构可能被判为不安全，这显然是不合理的。

3 采用以本标准为依据的提法，则较为全面，因为其内涵已全面概括了以下各方面的内容和要求：

- 1) 现行设计、施工规范中的有关规定；
- 2) 原设计、施工规范中尚行之有效，但由于某种原因已被现行规范删去的有关规定；
- 3) 根据已建成建筑物的特点和工作条件，必须由本标准作出的专门规定。

因此，在本节以文字表述的标准中（表 3.3.1～表 3.3.3），均以是否符合本标准的要求及其符合或不符合的程度，作为划分不同等级的依据。

3.3.4 适修性评级的分级原则，是根据专家意见和德国经验，经综合后形成的；但由于民用建筑的情况比较复杂，因而制定的条文内容较为原则，宜根据实际情况予以具体化，才能收到更好的效果。

3.4 施工验收资料缺失的房屋鉴定

3.4.1、3.4.2 在我国不少城镇中存在一定数量设计文件和施工验收资料不全，甚至缺失便已投入使用的房屋建筑。其原因多是在设计和施工过程中缺少必要监管。因此，其中一部分可能存在着结构安全性和抗震性能不满足要求的问题，需要通过结构检测鉴定来确定建筑物的安全性和耐久性。本节便是为了适应这类建筑物的鉴定需求而制定的。

我国建筑工程质量验收规范规定结构工程验收合格的条件为具有完整的施工验收资料和实体检验符合有关规定。所以对设计文件和施工验收资料缺失的房屋结构鉴定，应包括建筑工程的基础和上部结构实体质量的检验。当实体质量检验有困难或不满足

有关规定时，应进行结构安全性鉴定；对于建造在抗震设防区未经竣工验收的结构鉴定，还应进行抗震鉴定。

3.5 民用建筑抗灾及灾后鉴定

3.5.1 为便于理解本条规定，以受地震损害的建筑为例，指出这类鉴定宜在应急评估所确定的结构现有承载能力、抗震能力和使用功能的基础上，根据恢复重建的抗震设防目标和后续使用年限的要求，进行结构承载能力与抗震能力相结合的系统鉴定，才能为加固处理提供全面而可靠的依据；偏废哪一个方面，都会给工程留下安全隐患。

3.5.2 对加油站、加气站以及有易燃、易爆危险源的建筑物，除应按现行有关专门规程进行安全性鉴定外，尚应对结构整体牢固性进行检查和鉴定。因为它涉及结构是否具有抗倒塌能力的问题。关于结构的整体牢固性的内涵可按本标准第 4.1.1 条的条文说明来理解。

3.6 地下工程施工对邻近建筑安全影响的鉴定

3.6.1 近几年来，由于开挖基坑、沟渠和地下隧道而引起周边邻近建筑受损的纠纷不断增多。因此，有必要通过客观、公正的调查、检测和鉴定作出这些地下工程的施工是否影响邻近建筑安全的结论，并为善后处理提供依据，故作出本条规定，以供检测、鉴定机构使用。

3.6.2 考虑到迄今只有《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 两本国家标准在有关章、节中给出了基坑工程设计和施工的技术要求和质量要求，因此，有必要按这两本规范的规定，对地下工程的支护结构和控水措施的安全性进行调查、检测和鉴定。

4 调查与检测

4.1 一般规定

4.1.1 本条规定了民用建筑可靠性鉴定前期工作项目，并着重指出：不论鉴定范围大小，均应对受鉴定建筑物整体牢固性的现状进行调查。这是对我国唐山大地震和 5·12 汶川强震血的教训的总结。因为通过一般检测和鉴定，虽然能够查明结构每一构件是否安全，但这并不意味着可以据以判断该承重结构体系的整体承载是否安全。因为就结构体系而言，其整体的安全性还在很大程度上取决于原结构方案及其布置是否合理，构件之间的连接、拉结和锚固是否系统而可靠，其原有的构造措施是否得当及有效等，而这些就是结构整体牢固性（robustness）的内涵；其所起到的综合作用就是使结构具有足够的延性和冗余度，以防止因偶然作用而导致局部破坏发展成为整个结构的倒塌，甚至连续倒塌。因此，本标准要求专业技术人员在承担结构的安全性鉴定时，应对该承重结构的整体牢固性进行调查与评估，以确定是否需作相应的加强。

4.2 使用条件和环境的调查与检测

4.2.1、4.2.2 已建成建筑物的鉴定与待建工程的设计不同。待建工程的设计主要关注设计基准期内结构可能受到的作用，可能遇到的使用条件和环境；而已建成建筑物的鉴定，除应考虑下一目标使用期内结构可能受到的作用以及使用条件和环境外，还要追查结构历史上已承受过的各种作用以及其使用条件和环境，尤其是原设计未考虑的各种情况。例如地基变形、结构超载、灾害作用等所造成的结构反应与损伤等均应设法查明。

4.2.4 民用建筑出现各种病态和老化迹象往往与所处的环境有

关。因此，在鉴定工作的详细调查过程中，必须查找其病因以及过早老化的缘由。针对这一需求，本条列出了不同环境类别下的基本调查项目供鉴定人员参照使用。

4.2.5 本条根据混凝土和砌体材料的劣化机理，对环境作用进行了分类：一般环境、冻融环境、临海环境、除冰盐环境和化学介质腐蚀环境，分别用大写罗马字母 I—V 表示。

1 一般环境（I 类）是指仅有正常的大气（二氧化碳、氧气等）和温、湿度（水分）作用，不存在冻融、氯化物和其他化学腐蚀介质的影响。一般环境对混凝土结构的腐蚀主要是碳化引起的钢筋锈蚀。当空气中的二氧化碳扩散到混凝土内部，会使混凝土碳化，降低混凝土的碱度，破坏钢筋表面钝化膜的稳定性，在氧气与水分的作用下发生电化学反应，使钢筋锈蚀。在环境温度、湿度等因素作用下砌体则产生风化、泛霜腐蚀损伤。

2 冻融环境（II 类）主要会引起混凝土和砌体的冻蚀。当混凝土或砌体内部含水量饱和时，冻融循环的作用会引起内部或表层的冻蚀和损伤。如果水中含有盐分，还会加重损伤程度。因此冰冻地区与雨、水接触的露天混凝土构件和砌体构件应按冻融环境考虑。

3 近海环境和除冰盐环境（III 和 IV 类）中的氯离子可从混凝土表面迁移到混凝土内部。当到达钢筋表面的氯离子积累到一定浓度（临界浓度）后，则引发钢筋的锈蚀。氯离子引起的钢筋锈蚀程度要比一般环境（I 类）下单纯由碳化引起的锈蚀严重得多，配筋砌体受氯离子侵蚀，也会引起钢筋锈蚀。

4 化学介质侵蚀环境（V 类）中混凝土或砌体的劣化主要是土、水中的硫酸盐、酸等化学物质和大气中的硫化物、氮氧化物等对混凝土的化学作用，同时也有盐结晶等物理作用所引起的破坏。

本条将环境作用按其对混凝土结构和砌体结构的危害程度划分成 5 个等级，用大写英文字母 A 至 E 表示。一般环境的作用等级从轻微到中度；其他环境的作用程度则为中度到重度；作用

程度分类是参考国外相关资料和我国工程经验制定的。

4.3 建筑物现状的调查与检测

4.3.1 根据民用建筑可靠性鉴定的现场工作经验，一般认为对建筑物现状的调查与检测，宜划分为三个部分进行，并且允许有所侧重，甚至可根据初步勘察结果，或凭经验仅对其中某一部分进行调查与检测。

4.3.2 当需通过现场检测确定地基承载力时，可按现行行业标准《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123 和现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的方法进行确定。

4.3.3~4.3.7 提出了上部结构现状的调查与检测的项目、方法和要求，可供鉴定工作者执行本标准时使用。

4.3.8 本条规定的目的，主要是为了保证检测数据的有效性、严肃性和可信性。

1 关于同时使用不止一种检测方法的规定

当一个检查项目同时并存几种检测方法标准时，最好是通过当地检测主管部门分别不同情况确认其中一种方法，或通过三方的书面合同确认某种方法。然而，在工程鉴定实践中也发现，有时确需采用 2 种~3 种非破损检测方法同时测定一个项目，然后再综合确定其检测结果的取值，才能取得较为可靠的检测结论。在这种情况下，务必事先约定数据综合处理的规则，以免事后引起矛盾和争议，特别是涉及仲裁的检测更应注意这一点，否则会造成影响仲裁工作进行的严重后果。

2 关于离群值处理的规定

当怀疑检测数据有离群值（异常值）时，应根据现行国家标准《数据的统计处理和解释 正态样本离群值的判断和处理》GB/T 4883 进行检验是没有问题的，但在执行该标准时应注意的是，其中有些条款同时并存着几种规则，需要使用者作出采用哪种规则的决定。因此，有关各方应在事前共同进行确认，并形成书面协议，以免事后引起争议。另外，对检出的离群值是否剔

除，应持慎重的态度。例如，当找不到其他物理原因可证明该检出值确有问题时，一般宜根据该标准规则 3.3 的 b 款，仅剔除按剔除水平检出的离群值，较为稳妥可信。

这里还需要指出的是，上述标准仅适用于正态样本。若所持样本不服从正态假设时，应按分布检验结果，采用其他分布类型的国家标准。不过对材料强度的检测一般可不考虑这个问题。

4.4 振动对结构影响的检测

4.4.1、4.4.2 本条所指的结构振动影响，主要是指人工振源，如施工、爆破、交通运输及室内机械等所引起的环境振动对结构的影响。

振源的调查主要是了解振动的时间历程以及频率和振动强度的范围，以对测量系统的频响特性进行合理规定。当建筑周边已有明确的振源时，宜采用现场测试的方法对建筑物所在地及上部结构的振动进行测量，并可根据结构振动的频率、振幅的分析结果，参照现行相关标准和合适的国际标准评价振动对结构产生的影响。

结构动力特性的测试，其具体测试方法应符合现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 的规定。

对偶然发生的冲击振动对建筑物的影响，可根据振源的频率、持续时间及建筑结构类型，并参照现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的振动速度安全允许标准进行评价。

5 构件安全性鉴定评级

5.1 一般规定

5.1.1 设置本条的目的是为了将本标准表 3.2.5 列出的单个构件安全性鉴定评级的检查项目与本章的具体规定联系起来,以便于标准使用者掌握前后条文的承接关系。其内容简明,无需解释。编写此条文说明的目的,主要是为了利用本条建立与本标准第 5.2.2 条、第 5.3.2 条、第 5.4.2 条及第 5.5.2 条的普遍联系,以便将各类材料结构构件采用的统一分级原则集中说明于此,从而避免分散说明所造成的内容重复。

1 关于安全性检查项目的分级原则

本标准的安全性检查项目分为两类:一是承载能力验算项目;二是承载状态调查实测项目。本标准从统一给定的安全性等级含义出发,分别采用了下列分级原则:

1) 按承载能力验算结果评级的分级原则

根据本标准的规定,结构构件的验算应在详细调查工程质量的基础上按现行设计规范进行。这也就要求其分级应以《统一标准》规定的可靠指标为基础,来确定安全性等级的界限。因为,结构构件的安全度(可靠度)除与设计的作用(荷载)、材料性能取值及结构抗力计算的精确度有关外,还与工程质量有着密切关系。《统一标准》以结构的目标可靠指标来表征设计对结构可靠度的要求,并根据可靠指标与材料和构件质量之间的近似函数关系,提出了设计要求的质量水平。从可靠指标的计算公式可知,当荷载效应的统计参数为已知时,可靠指标是材料或构件强度均值及其标准差的函数。因此,设计要求的材料和构件的质量水平,可以根据结构构件的目标可靠指标来确定。

《统一标准》规定了两种质量界限,即设计要求的质量和下

限质量,前者为材料和构件的质量应达到或高于目标可靠指标要求的期望值。由于目标可靠指标系根据我国材料和构件性能统计参数的平均值校准得到,因此,它所代表的质量水平相当于全国平均水平,实际的材料和构件性能可能在此质量水平上下波动。为使结构构件达到设计所预期的可靠度,其波动的下限应予以规定。与此相应,工程质量也不得低于规定的质量下限。《统一标准》的质量下限系按目标可靠指标减 0.25 确定的。此值相当于其失效概率运算值上升半个数量级。

基于以上考虑,并结合安全性分级的物理内涵,本标准对这类检查项目评级,采取了下列分级原则:

a_u 级——符合现行规范对目标可靠指标 β_0 的要求,实物完好,其验算表征为 $R/(\gamma_0 S) \geq 1$; 分级标准表述为:安全性符合本标准对 a_u 级的要求,不必采取措施。

b_u 级——略低于现行规范对风的要求,但尚可达到或超过相当于工程质量下限的可靠度水平。即可靠指标 $\beta \geq \beta_0 - 0.25$, 此时,实物状况可能比 a_u 级稍差,但仍可继续使用,验算表征为 $1 > R/(\gamma_0 S) \geq 0.95$; 分级标准表述为:安全性略低于本标准对 a_u 级的要求,尚不显著影响承载,可不采取措施。

c_u 级——不符合现行规范对 β_0 的要求,其可靠指标下降已超过工程质量下限,但未达到随时有破坏可能的程度,因此,其可靠指标 β 的下浮可按构件的失效概率增大一个数量级估计,即下浮至下列区间内:

$$\beta_0 - 0.25 > \beta \geq \beta_0 - 0.5 \quad (1)$$

此时,构件的安全性等级比现行规范要求的下降了一个档次。显然,对承载能力有不容忽视的影响。对于这种情况,验算表征为 $0.95 > R/(\gamma_0 S) \geq 0.9$; 分级标准表述为:安全性不符合本标准对 a_u 级的要求,显著影响构件承载,应采取措施。

d_u 级——严重不符合现行规范对 β_0 的要求,其可靠指标的下降已超过 0.5,这意味着失效概率大幅度提高,实物可能处于濒临危险的状态。此时,验算表征为 $R/(\gamma_0 S) < 0.9$; 分级标

准表述为：安全性极不符合本标准对 a_0 级的要求，已严重影响构件承载，必须立即采取措施（如临时支顶并停止使用等），才能防止事故的发生。

从以上所述可知，由于采用了按《统一标准》规定的目标可靠指标和两种质量界限来划分承载能力验算项目的安全性等级，不仅较好地处理了可靠性鉴定标准与《统一标准》接轨与协调的问题，而且更重要的是避免了单纯依靠专家投票决定分级界限所带来的概念不清和可靠性尺度不一致的缺陷。

另外，值得指出的是，由于结构构件的可靠指标与失效概率具有相应的函数关系，因此，这种分级方法也体现了当前国际上所提倡的安全性鉴定分级与结构失效概率相联系的原则，并且首先在我国的安全性鉴定标准中得到了实际的应用。

2) 按承载状态调查实测结果评级的分级原则

对建筑物进行安全性鉴定，除需验算其承载能力外，尚需通过调查实测，评估其承载状态的安全性，才能全面地作出鉴定结论。为此，要根据实际需要设置这类的检查项目。例如：

①结构构造的检查评定

因为合理的结构构造与正确的连接方式，始终是结构可靠力的最重要保证。倘若构造不当或连接欠妥，势必大大影响结构构件的正常承载，甚至使之丧失承载功能。因而它具有与结构构件本身承载能力验算同等的重要性，显然应列为安全性鉴定的检查项目。

②不适于构件承载的位移或裂缝的检查评定

这类位移（或裂缝）相当于《统一标准》中所述的“不适于继续承载的变形（或裂缝）”，它已不属于承重结构使用性（适用性和耐久性）所考虑的问题范畴。正如《统一标准》所指出的：此时结构构件虽未达到最大承载能力，但已彻底不能使用，故也应视为已达到承载能力极限状态的情况。由之可见，同样应列为安全性鉴定的检查项目。

③结构的荷载试验

众所周知,通过建筑物的荷载试验,能对其安全性作出较准确的鉴定,显然应列为安全性鉴定的检查项目,但由于这样的试验要受到结构现有条件、场地、时间与经费的限制,因而一般仅在必要而可能时才进行。

对上述检查项目,本标准采用了下列分级原则:

①当鉴定结果符合本标准根据现行标准规范规定和已建成建筑物必须考虑的问题(如性能退化、环境条件改变等)所提出的安全性要求时,可评为 a_u 级。这也就是本标准第3.3.1条分级标准中提到的“符合本标准对 a_u 级要求”的含义。

②当鉴定结果遇到下列情况之一时,应降为 b_u 级;

a 尚符合本标准的安全性要求,但实物外观稍差,经鉴定人员认定,不宜评为 a_u 级者。

b 虽略不符合本标准的安全性要求,但符合原标准规范的安全性要求,且外观状态正常者。

③当鉴定结果不符合本标准对 a_u 级的安全性要求,且不能引用降为 b_u 级的条款时,应评为 c_u 级。

④当鉴定结果极不符合本标准对 a_u 级的安全性要求时,应评为 d_u 级。此定语“极”的含义是指该鉴定对象的承载已处于临近破坏的状态。若不立即采取支顶等应急措施,可能危及生命财产安全。

根据上述分级原则制定的具体评级标准,分别由本章第4.2、4.5节给出。这里需要进一步指出的是, c_u 级与 d_u 级的分界线,虽然是根据有关科研成果和工程鉴定经验,在组织专家论证的基础上制定的,但由于这两个等级均属需要采取措施的等级,且其区别仅在于危险程度的不同,即: c_u 级意味着尚不至于立即发生危险,可有较充分的时间进行加固修复;而 d_u 级则意味着随时可能发生危险,必须立即采取支顶、卸载等应急措施,才能为加固修复工作争取到时间。因此,在结构构造与受力情况复杂的民用建筑中,若对每一检查项目均硬性地划分 c_u 级与 d_u 级的界限,而不给予鉴定人员以灵活掌握处理的权限,则有可能

导致某些检查项目评级出现偏差。为了解决这个问题,本标准对部分检查项目的评级标准,改为仅给出定级范围,至于具体取 c_u 级还是 d_u 级,则允许由鉴定人员根据现场分析、判断所确定的实际严重程度作出决定。

2 关于单个构件安全性等级的确定原则

单个构件安全性等级的确定,取决于其检查项目所评的等级,最简单的情况是:被鉴定构件的每一检查项目的等级均相同。此时,项目的等级便是构件的安全性等级。但在不少情况下,构件各检查项目所评定的等级并不相同,此时,便需制定一个统一的定级原则,才能唯一地确定被鉴定构件的安全性等级。

在民用建筑中,考虑到其可靠性鉴定被划分为安全性鉴定和使用性鉴定后,在安全性检查项目之间已无主次之分,且每一安全性检查项目所对应的均是承载能力极限状态的具体标志之一。在这种情况下,不论被鉴定构件拥有多少个安全性检查项目,但只要其中有一等级最低的项目低于 b_u 级(例如 c_u 级或 d_u 级),便表明该构件的承载功能,至少在所检查的标志上已处于失效状态。由之可见,该项目的评定结果所反映的是鉴定构件承载的安全性或不安全性,因此,本标准采用了按最低等级项目确定单个构件安全性等级的定级原则。这也就是所谓的“最小值原则”。尽管有个别意见认为,采用这一原则过于稳健,但就构件这一层次而言,显然是合理的。

5.1.2 在民用建筑安全性鉴定中,对结构构件的承载能力进行验算,是一项十分重要的工作。为了力求得到科学而合理的结果,除应有符合实际受力情况的计算简图外,还有必要在验算所需的数据与资料的采集及利用上,作出统一规定。现就本标准的这一方面规定择要说明如下:

1 关于结构上作用(荷载)的取值问题

对已有建筑物的结构构件进行承载能力验算,其首先需要考虑的问题是如何为计算内力提供符合实际情况的作用(荷载)。

因此，不仅要对施加于结构上的作用（荷载），通过调查或实测予以核实，而且还要根据《统一标准》规定的取值原则，并考虑已建成建筑物在时间参数上不同于新设计建筑物的特点，按不同的鉴定目的确定所需要的作用标准值（或代表值）。这是一项理论性较强且又计算繁杂的工作。显然不宜由鉴定人员自行分析确定。为此，本标准作出了统一规定，并列于附录 J 供鉴定人员使用。

2 关于构件材料强度的取值问题

对已建成建筑物的结构构件进行承载能力验算，其另一需要考虑的问题是如何为计算抗力提供符合实际的构件材料强度标准值。为此，修订组参照国际标准《结构可靠度总原则》ISO/2394-1996 的规定，提出了两条确定原则。这里需说明的是，根据现场检测结果确定材料强度标准值时，其所以需要按本标准附录 L 的规定取值，而不能直接采用《统一标准》和现行设计规范规定的计算系数 $K=1.645$ 确定强度的标准值，这是因为在现场检测条件下可抽取的样本容量 n 十分有限。此时，根据现行国家标准《正态分布样本可靠度单侧置信下限》GB/T 4885 的规定，对其强度标准值的取值，应考虑样本容量 n 和给定的置信水平 γ 对计算系数 K 的影响。为此，本标准作出了仅限在已建成结构中使用的专门规定，列于附录 L 供检测人员与鉴定人员使用。

这里需指出的是，置信水平 γ 应统一给定，不能由鉴定人员自行取值。为了合理地给出 γ 值，本标准根据 ISO、CEB、CEN 和苏联 СНиП II-23 的有关规定，并参照《可靠性基础》和《误差分析方法》等文献的观点，作出了具体取值的规定。其中，对混凝土结构和木结构所取的 γ 值，与上述的国外标准是一致的；对钢结构也很相近；只有砌体结构，由于迄今尚未见国外有这方面的考虑，因而主要是根据我国砌体结构的使用经验，并参照有关文献的观点，取 γ 值等于 0.6。

5.1.3 荷载试验应按现行有关标准执行，如我国的《建筑结构

荷载规范》GB 50009、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 以及 ACI 318 等其他国家标准。

5.1.4 制定本条的目的在于减少鉴定工作量，将有限的人力、物力和财力用于最需要检查的部位。

5.1.5 在同一批构件中，增加样本的数量，可以提高检测的精度，但由于检测精度与抽样数量平方根成反比，因此，要显著地提高检测精度必须付出较大的人力和财力的代价，况且，对已建成建筑物的检测而言，还不只是代价大小的问题，更多的是技术难度很大，有时为了确保既有结构的安全，甚至无法做到。为此，本标准从保证检测结果平均值应具有可以接受的最低精度出发，规定了可采用随机取样原理的现场受检构件的最低数量为 5 个~10 个（具体取样数由鉴定机构确定）。至于每一构件上需取多少个试件或测点，才能定出该构件材料强度的推定值，则应由现行各检测方法标准来确定。如果委托方对检测有较严的要求，也可适当增加受检构件的数量，但值得指出的是，现场抽样数量过大，也有不利之处，因为此时将很难保证检测条件前后一致，反而给检测带来新的误差。

5.2 混凝土结构构件

5.2.1 混凝土结构构件安全性鉴定应检查的项目，是在《统一标准》定义的承载能力极限状态基础上，参照国内外有关标准和工程鉴定经验确定的，并集中说明于本标准第 5.1.1 条。

5.2.2 混凝土结构构件承载能力验算分级标准，是根据《建筑结构可靠度设计统一标准》的可靠性分析原理和本标准统一制定的分级原则（集中说明于本标准第 5.1.1 条）确定的，其优点是能与《统一标准》规定的两种质量界限挂钩，并与设计采用的目标可靠指标接轨，故为本标准所采用。表中 R 和 S 分别为结构构件的抗力和作用效应，按本标准第 5.1.2 条的规定确定； γ_0 为结构重要性系数，按《统一标准》和《混凝土结构设计规范》GB 50010 等国家现行相关规范的规定选择安全等级，并确定本

系数的取值。本条为强制性条文，必须严格执行。

5.2.3 大量的工程鉴定经验表明，即使结构构件的承载能力验算结果符合本标准对安全性要求，但若构造不当，其所造成的问题仍然可导致构件或其连接的工作恶化，以致最终危及结构承载的安全。因此，有必要设置此重要的检查项目，对结构构造的安全性进行检查与评定。

另外，从表 5.2.3 可看出，在构造安全性的评定标准中，只给出 b_u 级与 c_u 级之间的界限，而未给出 a_u 级、 b_u 级以及 c_u 级、 d_u 级之间的界限。其所以作这样的处理，除了是由于 a_u 级、 b_u 级之间以及 c_u 级、 d_u 级之间，只有程度的差别外，还因为构造问题比较复杂，而又经常遇到原设计、施工图纸资料多已缺失，且检查实测只能探明其部分细节的情况。此时，必须结合其实际工作状态进行分析判断，才能有把握地确定其安全性等级。因此，作出应由鉴定人员根据现场观测到的实际情况进行判断的规定。本条为强制性条文，必须严格执行。

5.2.4 从现场检测得到的混凝土结构构件的位移值（或变形值、以下同），其大小要受到作用（荷载）、几何参数、配筋率、材料性能、构造缺陷、施工偏差和测试误差等多方面因素的影响。在已建成建筑物中，这些影响不仅复杂，而且很难用已知的方法加以分离。因此，一般需以总位移的测值为依据来评估该构件的承载状态。这也就更增加了制定标准的难度。为了解决这个问题，修订组提出了若干方案组织专家评议，经反复讨论，一致认为下述方案可用于制定标准：

1 对容易判断的情况和工程鉴定经验积累较多的若干种构件，采用按检测值与界限值比较结果直接评定方法。

2 对受力和构造较为复杂的构件，或实测只能取得部分结果的情况，采用检测与计算分析相结合的评定方法，这也是目前许多国家所采用的方法，其要点是：

- 1) 给出估计可能影响承载，但需经计算分析核实的位移验算界限，作为验算的起点；

- 2) 要求对位移实测值超过该界限的构件进行承载能力验算。验算时,应计入附加位移的影响,并为此给出按验算结果评级的原则。

本方案的优点在于,较易划分验算的界限,而又不过多地增加计算工作量(仅部分需做验算),但却能提高鉴定结果的可靠性。

在选定了上述鉴定方法的基础上,修订组根据所掌握的测试与分析资料以及国内外同类的有关规定,提出了各类构件的位移界限值及其评级标准,其中需要说明两点:

- 1 表 5.2.4 规定的挠度限值,其所以采用双控的方式,主要是为了避免在接近跨度 l_0 分界处算得的界限值出现突变。例如,若无 50mm 的限制,将使 $l_0=9\text{m}$ 和 $l_0=9.01\text{m}$ 的挠度界限值分别为 60mm 和 50.05mm。这显然很不协调,其后果是容易引起各有关方面对鉴定结论的争议。因此,作了必要的处理,以利于标准的执行。

- 2 本条对柱的水平位移(或倾斜,以下同)之所以划分为“与整个结构有关”及“只是孤立事件”这两种情况,主要是因为考虑到当属于前者情况时,被鉴定柱所在的上部承重结构有显著的侧向水平位移。在这种情况下,对柱的承载能力的验算,需采用该结构考虑附加位移作用算得的内力;但若属于后者情况,则仍可采用正常的设计内力,仅需在截面验算中,考虑位移所引起附加弯矩即可。

另外,应指出的是,当鉴定作出某构件的位移并非不适于承载的位移的确认时,其含义仅表明在位移这一项目上,其安全性被接受,但未涉及该构件的使用功能是否适用的问题。因为安全并不等于适用,故一般还需根据本标准第 6 章的有关规定进行使用性鉴定,才能作出全面的结论。

5.2.5~5.2.7 迄今为止,国内外有关标准(或检验手册、指南等)对同一检查项目所给出的不适于承载这档的裂缝宽度界限并不一致。从目前修订组所掌握的资料看,不同来源之间的差别范

围大致如表 1 所示。

表 1 不适于混凝土构件承载的裂缝宽度界限值

界限值名称	构件类别		不同标准划分裂缝宽度界限值的差别范围
剪切裂缝宽度 (mm)	梁、柱		出现裂缝至大于 0.30
其他受力裂缝宽度 (mm)	钢筋混凝土结构	主要构件	0.5~0.7
		一般构件	0.6~1.0
	预应力混凝土结构	主要构件	0.20~0.25 (0.30~0.35)
		一般构件	0.20~0.30 (0.40~0.50)
纵向锈蚀裂缝宽度 (mm)	任何构件		出现裂缝至大于 1.0
收缩、温度裂缝宽度 (mm)	任何构件		1.0~2.0

- 注：1 对剪切裂缝，有些标准指所有剪切裂缝，有些标准仅指某几种剪切裂缝；
- 2 对其他受力裂缝，有些标准指弯曲裂缝、轴拉裂缝及弯剪裂缝，有些标准则泛指各种横向和斜向裂缝；
- 3 括号内的限值仅适用于热轧钢筋配筋的预应力混凝土构件。

分析认为，不同标准（或手册、指南）所划的界限值之所以有出入，主要是由于对每种裂缝所赋予的内涵互有差异，或是由于在风险决策上所掌握的尺度略有不同所致。针对这一情况，修订组提出了制定本标准的方案如下：

- 1 对受力裂缝重新进行分档；
- 1) 将界限值可望统一的弯曲裂缝、轴拉裂缝和一般的弯剪裂缝归在一档；
- 2) 将破坏后果较为严重的剪切裂缝单列一档，但明确其内涵仅包括：斜拉裂缝以及集中荷载靠近支座处和深梁中出现的斜压裂缝。
- 2 对非受力裂缝，考虑到实际情况的复杂性，故采取按界限值与分析判断相结合的方案制定鉴定标准，即：

- 1) 给出应考虑这种裂缝对结构安全影响的界限值；
- 2) 要求对裂缝宽度超过界限的构件进行分析或运用工程经验进行判断，以确定是否应将该裂缝视为不适于承载的裂缝。

根据这一方案，修订组从民用建筑承重结构的安全性要求出发，以所掌握的试验和工程鉴定经验的资料为依据，并参考国外有关标准的规定，具体确定了每种裂缝的界限值。

另外，执行本标准应注意的，本条规定的裂缝界限值与本标准第 6 章规定的裂缝界限值不可混淆，两者的区别在于；前者是构件承载的安全性问题，因而是采取加固措施的界限；后者是构件性能的适用性与耐久性问题，因而是采取修补（包括封护）措施的界限。

5.3 钢结构构件

5.3.1 钢结构构件安全性鉴定应检查的项目，是在《统一标准》定义的承载能力极限状态基础上，参照国内外有关标准和工程鉴定经验确定的。其中需作说明的是：

1 钢结构不同于混凝土结构，钢结构的节点、连接由于其重要性，在构造方法和设计方法上均有严格的规定，因此，应单独列为一个检测项目进行安全性评定。为此本条中规定，将钢结构节点、连接按构造及承载能力两个项目分别进行安全性评定。

2 本标准之所以将钢结构构件中的锈蚀，划分为影响耐久性和影响承载的两类，并要求在本标准规定的环境条件下，将影响承载的锈蚀列为安全性鉴定的补充检查项目，是因为钢结构处于条文所指出的这些不利的环境中，其锈蚀将大大加快，以致在很短时间内便会危及结构构件承载的安全。另外，就冷弯薄壁型钢结构和轻钢结构而言，则由于其构件自身截面尺寸小，对锈蚀十分敏感而快速。因此，也有必要将影响承载的锈蚀，作为其安全性鉴定的一个检查项目。

5.3.2 钢结构构件（含节点、连接）承载能力验算分级标准的

制定原则，已集中阐述于本标准第 5.1.1 条。可详细阅读该条的条文说明，本条不再重复。这里需要指出的是，对已有钢结构建筑的承载能力验算，在确定其抗力时，除应考虑材料性能和结构构件的实际情况外，尚应充分考虑缺陷、损伤、腐蚀、施工偏差和过大变形等因素的影响。因为钢结构对这些因素的作用很敏感，而原设计所针对的待建结构，是不考虑这些因素的。表中 R 和 S 分别为结构构件的抗力和作用效应，应按本标准第 5.1.2 条的规定确定； γ_0 为结构重要性系数，按《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 和《钢结构设计规范》GB 50017 或国家现行相关规范的规定选择安全等级，并确定本系数的取值。本条为强制性条文，必须严格执行。

5.3.3 在钢结构的安全事故中，由于构件构造或节点连接构造不当而引起的各种破坏（如失稳以及过度应力集中、次应力所造成的破坏等等）占有相当的比例，这是因为在任何情况下，构造的正确性与可靠性总是钢结构构件保持正常承载能力的最重要保证；一旦构造（特别是节点连接构造）出了严重问题，便会直接危及结构构件的安全。为此，将它们列为与承载能力验算同等重要的检查项目。与此同时，考虑到钢结构构件的构造与节点、连接构造在概念与形式上的不同，故本条将节点、连接构造的评定内容单独列出，分别进行安全性评级。本条为强制性条文，必须严格执行。

5.3.4 钢结构构件由于挠度过大而发生安全问题，在民用建筑中较为少见，因此，存在着是否有必要在本标准中设置这一检查项目的不同看法。经征询专家意见，大多数认为仍有此必要，其主要理由是：

- 1 国外有过旧钢梁、钢檩出现较明显塑性变形的工程实例报道；
- 2 设计、施工不当的钢桁架可能在遇到下列情况时出现不适于继续承载的挠度：

- 1) 主要节点的连接失效；

- 2) 构件的附加应力增大;
- 3) 各种原因引起的超载。

3 偏差严重的钢梁可能由于构件弯曲、侧弯、节点板弯折或翼缘板压弯等产生的附加作用而影响其正常承载。

尽管上述构件的最后破坏,可能不是直接由挠度所引起,但不少的工程实例表明,确是因为首先观察到挠度的异常发展,并采取了支顶等应急措施,才避免了倒塌事故的发生。因此,通过对过大挠度的检查,以评估该结构构件是否适于继续承载,还是很有实用价值的。

基于以上观点,修订组决定在本标准中设置这一检查项目,并为制定其标准,广泛搜集了下列资料:

- 1) 国内外有关标准(或检验手册、指南等)的规定及其说明;
- 2) 不同专家根据自身经验提出的有关建议;
- 3) 有关的研究成果与验证结论。

以上资料所给出的界限值并不一致,经汇总后将其相互的差别范围列于表 2。

表 2 不适于钢构件继续承载的位移界限资料汇总

检查项目	构造类别	不同资料给出的界限值的差别范围	
		界限值(无附加规定)	界限值(有附加规定)
挠度	桁架、托架	$>l_0/200$ 至 $>l_0/350$	$>l_0/400$, 且验算不合格
	主梁、托梁	$>l_0/250$ 至 $>l_0/300$	$>l_0/300$, 且有超载
	其他实腹梁	$>l_0/150$ 至 $>l_0/180$	—
	檩条	$>l_0/100$ 至 $>l_0/120$	—
挠度(短向)	屋盖网架	$>l_0/180$ 至 $>l_0/200$	—
	楼盖网架	$>l_0/200$ 至 $>l_0/250$	—
侧向弯曲	实腹梁	$>l_0/400$ 至 $>l_0/660$	—

注:表中符号含义同本标准正文。

从表列数据可知:

- 1) 一般实腹梁的挠度界限值,在不同资料之间较为接近;
- 2) 桁架、托架的挠度界限值及其确定方法,在不同资料之间差别较为悬殊,且很难统一;
- 3) 网架挠度的界限值,在不同资料之间虽较为接近,但可用的资料很少。

根据上述情况,修订组决定参照本标准第 5.2.4 条的规定制定标准:

- 1) 对桁架、托架和柱,由于情况复杂,很难制定统一的标准,因而宜采用检测与验算相结合的方法进行判断,以提高评级的可信性。
- 2) 对网架,由于考虑到其附加挠度影响的计算过于复杂,且现行设计与施工规程所给出的挠度允许值又较为偏宽,因而虽宜采用直接评级的方法,但有必要采用稳健取值的原则确定其界限值。
- 3) 对其他受弯构件,由于不同资料之间差别较小,而本标准在归纳时,又按不同情况进行了细分,因此,宜采用直接评级的方法,以减少鉴定的计算工作量。
- 4) 对桁架受压腹杆,参照了现行国家标准《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144 的规定,并根据民用建筑的安全使用要求进行了调整。

本条规定在修订阶段,曾由太原理工大学等单位在实际工程中用于试算和试鉴定,其结果表明较为合适可行。

5.3.5 当钢结构构件处于第 5.3.1 条所列举的几种情况时,其锈蚀速度将比正常情况下高出 5 倍~17 倍,而它所造成的损害,也会很快地超出耐久性试验所考虑的水平 and 范围。此时,由于已涉及安全问题,显然应视为“不适于承载的锈蚀”进行检查和评定。若检查结果表明,该构件的锈蚀已达一定深度,则其所造成的问题将不仅仅是单纯的截面削弱,而且还会引起钢材更深处的晶间断裂或穿透,这相当于增加了应力集中的作用,显然要比单纯的截面减少更为严重。因此,当以截面削弱为标志来划分影响

承载的锈蚀界限时，有必要考虑这种微观结构破坏的影响。本标准表 5.3.5 规定的限值，已作了这方面考虑，故较为稳妥可行。

另外应指出的是，由于实际锈蚀的不均匀性，受锈蚀构件可能产生受力偏心，而显著影响其承载力。要求验算时，应考虑锈蚀产生的受力偏心效应。

5.3.6 钢索是钢结构中常用的受拉构件。与普通钢拉杆不同，钢索构件通常由一组钢丝与锚具组合而成。因而，影响安全性的因素也不同，甚至更多。根据当前工程经验，本节给出钢索构件安全性鉴定的补充内容，以保证检测项目的完备。

5.3.7 常用的钢网架结构节点有两类：焊接空心球节点和螺栓球节点。由于节点本身的构造及施工特点，同样需要补充检测内容，本节针对两种节点分别列出了应补充的检测项目，并给出评定标准。

5.3.9、5.3.10 大跨度钢结构的支座节点，通常需要满足一定的移动或变形功能，如果规定的移动或变形功能不能满足要求，结构的内力状态或结构受力性能将受到影响，以致影响结构的安全性，因此，需要针对大跨度钢结构支座节点的功能现状、零部件现状进行检测鉴定。

5.4 砌体结构构件

5.4.1 砌体结构构件安全性鉴定应检查的项目，是在《统一标准》定义的承载能力极限状态基础上，根据其工作性能和工程鉴定经验确定的。从征求意见来看，其中需要说明的是本标准之所以将高厚比作为砌体结构构造的检查项目之一，是因为在实际结构中，砌体由于其本身构造和施工的原因，多数存在隐性缺陷。在这种条件下工作的砌体墙、柱，倘若刚度不足，便很容易由于意外的偏心、弯曲、裂缝等缺陷的共同作用，而导致承载能力下降。为此，设计规范用规定的高厚比来保证受压构件正常承载所必需的最低刚度。针对这一设计特点进行安全性鉴定时，除了应进行强度和稳定性验算外，尚需检查其高厚比是否能满足承载的

要求。也就是说，只有了解构造的实际情况，构件的验算才是有意义的。况且，在实际工程中，也曾发现过因高厚比过大诱发多种影响因素共同起作用，而导致砌体墙、柱发生安全事故的实例。因此，将其列为安全性鉴定的检查项目是恰当的。

5.4.2 砌体结构构件承载能力分级标准的制定原则，是根据《统一标准》对各类结构可靠度设计的统一规定编制的，已集中详述于本标准第 5.1.1 条的条文说明，本条便不再重复。这里需要指出的是，本条规定的砌体构件承载能力评定标准，经过近 14 年工程实践的检验表明，该分级标准是合理、可行的。此次修订本标准所做的复核工作也证实了这一点。因此予以保留，但应注意的是有些老砌体结构，由于当年建造时尚无设计规范可依，且构造方式各异，其构件的承载能力验算可能有困难。对这种情况，必须在现场详细检测的基础上，组织有关专家对其验算方法进行论证。表中 R 和 S 分别为结构构件的抗力和作用效应，按本标准第 5.1.2 条的规定确定； γ_0 为结构重要性系数，按《统一标准》和《砌体结构设计规范》GB 50003 或国家现行相关规范的规定选择安全等级，并确定本系数的取值。本条为强制性条文，必须严格执行。

5.4.3 关于承重结构构造安全性鉴定的重要性及其评级的制定问题，已在本标准第 5.2.3 条的说明中作了阐述。这里仅就表 5.4.3 中对墙、柱高厚比所作的规定说明如下：

长期以来的工程实践表明，当砌体高厚比过大时，将很容易诱发墙、柱产生意外的破坏。因此，对砌体高厚比要求，一直作为保证墙、柱安全承载的主要构造措施而被列入设计规范。但许多试算和试验结果也表明，砌体的高厚比虽是影响墙、柱安全的因素之一，但其敏感性不如其他因素，不至于一超出允许值，便出现危及安全的情况。据此，本标准作如下处理：

- 1) 将墙、柱的高厚比列为构造安全性鉴定的主要内容之一。
- 2) 考虑到高厚比的量化限值有一定模糊性，故在 b_0 级与 c_u 级界限的划分上，略有放宽。经征求有关专家意见认为，根据过

去经验，以是否超过现行设计规范允许高厚比的 10% 来划分较为合适。

本条为强制性条文，必须严格执行。

5.4.4 对本条需说明三点：

1 砌体结构构件出现的过大水平位移（或倾斜、以下同），居多属于地基基础不均匀沉降或过大施工偏差引起的，但也有是由于水平地震作用或其他水平荷载及基础转动留下的残余变形，不过在一次检测中，往往是很难分清的。因此，也需以总位移为依据来评估其承载状态。在这种情况下，经分析研究认为，原则上也可采用与混凝土结构和钢结构相同的模式（参见本标准第 5.2.4 条及第 5.3.4 条的说明）来制定其评级标准。与此同时，考虑到砌体结构受力与构造的复杂性，在很多情况下难以进行考虑附加位移作用的内力计算，允许在计算有困难时，可以表 7.3.10 所给出的位移界限值为基础，结合工程鉴定经验进行评级。这从砌体结构属于传统结构，长期以来积累有丰富的使用经验来看，还是可行的。当然，若有现成的计算程序和实测的计算参数可供利用，仍然以通过验算作出判断为宜。

2 由施工偏差或使用原因造成的砖柱弯曲（通过主受力平面或侧向弯曲）达到影响承载的程度虽不多见，但确是有过这类案例，因此，仍应列为安全性鉴定的检查项目。至于如何划分其 b_u 级与 c_u 级界限，编制组考虑到我国经验不多，故参照原苏联和欧洲各国的文献资料取为砖柱自由长度的 $1/300$ 。对于常见的 4.5m 高的砖柱，此时弯曲矢高为 15mm，已超过施工允许偏差近一倍。显然有必要在承载能力的验算中考虑其影响。若验算结果表明，其影响不显著，仍然可评为 b_u 级，且可不采取措施。这也是很正常的。因为本条所给出的只是验算起点（验算界限），而非评级界限。

3 对砖拱、砖壳这类构件出现的位移或变形，国内外标准（或检验手册、指南）多采用一经发现便应根据其实际严重程度判为 c_u 级或 d_u 级的直观鉴定法。本标准也不例外，因为，这类

砌体构件不仅对位移和变形的作用十分敏感，而且承载能力很低，往往会在毫无先兆的情况下发生脆性破坏。故不能不采用稳健的原则进行评定。

5.4.5 考虑到砌体结构的特性，当承载能力严重不足时，相应部位便会出现受力性裂缝。这种裂缝即使很小，也具有同样的危害性。因此，本标准作出了凡是检查出受力性裂缝，便应根据其严重程度评为 c_u 级或 d_u 级的规定。

5.4.6 非受力裂缝系指由温度、收缩、变形或地基不均匀沉降等引起的裂缝。

砌体构件过大的非受力性裂缝（也称变形裂缝），虽然是由于温度、收缩变形以及地基不均匀沉降等因素引起的，但它的存在却破坏了砌体结构整体性，恶化了砌体构件的承载条件，且终将由于裂缝宽度过大而危及构件承载的安全。因此，也有必要列为安全性鉴定的检查项目。

本条具体给出的危险性裂缝宽度，是根据我国 9 个省、自治区、直辖市的调查资料，并参照德、英有关文献，经专家论证后确定的。

5.5 木结构构件

5.5.1 木结构构件安全性鉴定应检查的项目，除了统一规定的几项外，还增加了腐朽和虫蛀两项。这是因为在经常受潮且不易通风的条件下，腐朽发展异常迅速：在虫害严重的南方地区，木材内部很快便被蛀空。处于这两种情况下的木结构一般只需 3 年~5 年（视不同的树种而异）便会完全丧失承载能力。因此，很多国家都严禁在上述两种条件下使用未经防护处理的木结构，以免造成突发性破坏，危及生命财产的安全。倘若在已有建筑物中已经使用了木结构，则应改变其通风防潮条件，并进行防腐、防虫处理。如果发现虫害或腐朽有蔓延感染的迹象，还需及时报告建筑监督部门，以便在一定区域范围内采取防治措施，以保护建筑群的安全。由之可见，腐朽和虫蛀对木结构安全威胁的严重

性，完全有必要将之列为安全性鉴定的检查项目，并给予高度的重视。

5.5.2 木结构构件及其连接的承载能力分级标准的制定原则，与前述三类材料结构一致，已集中阐述于本标准第 5.1.1 条的说明，这里不再重复。这里需要指出的是，对木结构而言，虽然其构造是否合理、可靠往往起着控制安全的作用，但考虑到我国的木结构主要用于桁架，其上下弦杆、端节点和受拉接头的承载能力是否符合安全性要求，仍然是设计必须验算的重要项目。不少工程实例表明，由于这些构件或连接的失效所引起的破坏、坍塌事故，一直占有相当大的比重；况且目前从国外引进的规格材新型木房屋，还需要使用木柱，这就是更说明了承载能力的验算与评定的重要性。表中 R 和 S 分别为结构构件的抗力和作用效应，按本标准第 5.1.2 条的规定确定； γ_0 为结构重要性系数，按现行国家标准《统一标准》和《木结构设计规范》GB 50005 或国家现行相关规范的规定选择安全等级，并确定本系数的取值。

本条为强制性条文，必须严格执行。

5.5.3 在木结构的安全事故中，由于构件构造或节点连接构造不当所引起的各种破坏，如构件失稳、缺口应力集中、连接劈裂、桁架端节点剪坏或其封闭部位腐朽等占有很大的比例。这是因为在任何情况下，结构构造的正确性与可靠性总是木结构构件保持正常承载能力的最重要保证；一旦构造出了严重问题，便会直接危及结构整体安全。为此，将它与承载能力验算并列为同等重要的检查项目。本条为强制性条文，必须严格执行。

5.5.4 木结构构件不适于承载的位移评定标准，是以现行《木结构设计规范》GB 50005 和《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB 50165 两个规范管理组所作的调查与试验资料为背景，并参照国外有关文献制定的。其中需要指出的是，对木梁挠度的界限值是以公式给出的。其所以这样处理，是因为受弯木构件的挠度发展程度与高跨比密切相关。当高跨比很大时，木梁在挠度不大的情况下即已劈裂。故采用考虑高跨比的挠度公式确定不适

于承载的位移较为合理。

5.5.5 从表 3 的试验数据可知，随着木纹倾斜角度的增大，木材的强度将很快下降，如果伴有裂缝，则强度将更低。因此，在木结构构件安全性鉴定中应考虑斜纹及斜裂缝对其承载能力的严重影响。本标准对这个检查项目所制定的评级标准，系以试验和调查分析结果为基础，并作了偏于安全的调整后确定的。

表 3 斜纹对木材强度影响的试验结果汇总

斜纹的斜率 (%)	木材强度 (%)		
	横向受弯	顺纹受压	顺纹受拉
0	100	100	100
7	89~93	96~98	66~76
10	76~87	90~94	61~72
15	71~84	80~90	53~60
20	65~75	73~82	38~46
25	60~70	71~75	29~40

5.5.6 对本条作如下两点说明：

1 本标准表 5.5.6 的内容，系参照现行国家标准《古建筑木结构维护与加固技术规范》GB 50165 的有关规定及其背景材料制定的，但对具体的数量界限，则根据现代木结构特点进行了校核和修正，因而较为稳妥而切合实际。

2 本条第 2、3 款的内容，是根据《木结构设计规范》GB 50005 管理组多年积累的观测资料制定的。因为在这两种恶劣的使用环境中，发生严重的腐朽或虫蛀是必然的。故检查时，若遇到这两种使用环境，则不论是否发生腐朽和虫蛀，均应评为 c_u 级。若腐朽或虫蛀已达到本标准表 5.5.6 程度，则应定为 d_u 级。

6 构件使用性鉴定评级

6.1 一般规定

6.1.1 设置本条的目的,一是为了将本标准表 3.2.5 规定的单个构件使用性鉴定评级的检查项目,与本章的具体内容联系起来,以便于标准使用者掌握前后条文的承接关系;另一是为了利用本条建立与以下各节的普遍联系,以便在本条文的说明中,将各类材料结构构件共同采用的分级原则,集中在这里加以说明,以避免分散说明所造成的重复。

一、关于使用性检查项目的分级原则

构件使用性的检查项目虽多,但同样可分为验算和调查实测两类。其中验算项目的评级十分简单,故仅就后者的分级原则说明如下:

由于长期以来国内外对建筑结构正常使用极限状态的研究很不充分,致使现行的正常使用性准则与建筑物各种功能的联系十分松散,无论据以进行设计或鉴定,均难以取得满意的结果。在这种情况下,只能从实用的目的出发,逐步地解决已建成建筑物使用性的鉴定评级问题。因此,修订组在广泛进行调查实测与分析的基础上,参考日、美等国专家的观点,提出如下分级方案:

1 根据不同的检测标志(如位移、裂缝、锈蚀等),分别选择下列量值之一作为划分 a_s 级与 b_s 级的界限:

- 1) 偏差允许值或其同量级的议定值;
- 2) 构件性能检验合格值或其同量级的议定值;
- 3) 当无上述量值可依时,选用经过验证的经验值。

2 以现行设计规范规定的限值(或允许值)作为划分 b_s 级与 c_s 级的界限。

这里需要说明的是,本方案之所以将现行设计规范规定的限

值作为检测项目划分 b_s 级与 c_s 级的界限，是因为在一次现场检测中，恰好遇到作用（荷载）与抗力均处于现行设计规范规定的两极情况，其可能性极小，可视为小概率事件。况且，超载和强度不足的问题已明确划归安全性鉴定处理，因而一般对构件使用性能的检测（不含专门的荷载试验），是在应力水平较低的情形下进行的。此时，若检测结果已达到现行设计规范规定的限值，则说明该项功能已略有下降。因此，将其作为划分 b_s 级与 c_s 级的检测界限，应该可以认为是合适的。

上述方案在征求意见和专家论证过程中，一致认为其总体概念是可行的，但局部构成尚需作些修正，才能更趋合理。例如，以偏差允许值作为挠度的 a_s 级界限，多认为偏严，在已建成建筑物中施行可能会遇到困难。为此，经审查会议研究决定：以挠度检测值 ω 与计算值 ω_0 及现行设计规范限值 ω_d 的比较结果，按下列原则划分 a_s 级与 b_s 级的界限：

若 $\omega < \omega_0$ ，且 $\omega < \omega_d$ ，可评为 a_s 级；

若 $\omega_0 \leq \omega \leq \omega_d$ ，则评为 b_s 级；

若 $\omega > \omega_d$ ，应评为 c_s 级。

二、关于单个构件使用性等级的评定原则

单个构件使用性等级的确定，取决于其检查项目所评的等级。当检查项目不止一个时，便存在着如何定级的问题。对此，本标准采用了以检查项目中的最低等级作为构件使用性等级的评定原则。因为就单个构件的鉴定结果而言，其检查项目所评的等级不外乎以下三种情况：

1 同为某个等级，该等级即是构件等级。

2 只有 a_s 级和 b_s 级。此时，由于这两个等级均可不采取措施，故有两种定级方案可供选择：一是以较低者作为构件等级；二是以占多数的等级作为构件等级（若两个等数的数量相等，则取较低等级为构件等级）。考虑到房屋维护管理者的意见，多倾向于用前者描述构件的功能状态，故决定采用按前一方案定级的原则。

3 有 c_s 级, 此时, 不论作出的是采取措施或接受现状的决定, 均以取 c_s 级为构件等级来描述其功能状态为宜。

基于以上考虑, 确定了本标准对单个构件使用性等级的评定原则。

6.1.2、6.1.3 为了使鉴定工作更有效率地进行, 本标准着重强调了构件使用性鉴定应以调查、检测结果为基本依据这一原则。但需注意, 所用的定语是“基本”而非“唯一”。由此可知, 其目的并不是排斥必要的计算和验算工作, 而是要求这项工作应在调查、检测基础上更有针对性地进行。因此, 在第 6.1.3 条中进一步明确有必要进行计算和验算的三种情况, 以便于鉴定人员作出安排。

另外还需要说明一点, 即: 使用性鉴定虽不涉及安全问题, 但它对检测的要求并不低于安全性鉴定。因为其鉴定结论是作为对构件进行维修、耐久性维护处理或功能改造的主要依据。倘若鉴定结论不实, 其经济后果也是很严重的, 故必须予以注意。

6.1.4 国内外在已建成建筑物可靠性鉴定中, 对材料弹性模量等物理性能所采用的确定方法并不一致, 且居多采用间接法。这固然是由于这类方法不易对构件造成损伤, 但更多的是因为可供选择的方法较多, 且其误差大小却属同一数量级, 挑选余地较大。因此, 修订组从简便实用的角度选择了本方法列入标准。

6.1.5 本条的规定系参照国际标准《结构可靠性总原则》ISO/DIS 2394 的有关条文, 经论证后制定的。经过 14 年来的执行未收到不适用的反馈信息, 故予以保留。

6.2 混凝土结构构件

6.2.1 混凝土结构构件使用性鉴定评级应检查的项目, 是在《统一标准》定义的正常使用寿命极限状态基础上, 参照国内外有关标准确定的。与此同时, 还在本条中对鉴定评级应如何利用混凝土碳化深度测定结果的问题予以明确, 即主要用于预报或估计钢筋锈蚀的发展情况, 并作为对被鉴定构件采取防护或修补措施的

依据之一；而这也间接地说明了在实际工程中，不宜仅以碳化深度的测值作为评估混凝土耐久性和剩余耐久年限的唯一依据。

6.2.2 本条规定的评级标准，是根据上次审查会议对挠度项目分级原则所提出的修改意见制订的（参加本标准第 6.1.1 条说明），并曾在桁架和主梁的竖向挠度检测与评级中试用过。其结果表明，能对被鉴定构件的使用功能是否受到该挠度的影响作出较恰当的鉴定结论。但由于它要比过去采用的直接评级法增加一定的计算工作量，而不宜在所有的受弯构件中普遍执行。

6.2.3 在使用性鉴定中，混凝土柱出现的水平位移或倾斜，可根据其特征划分为两类。一类是它的出现与整个结构及毗邻构件有关，亦即属于一种系统性效应的非独立事件。例如，主要由各种作用荷载引起的水平位移；或主要由尚未完全终止，但已趋收敛的地基不均匀沉降引起的倾斜等，均属此类情况。另一类是它的出现与整个结构及毗邻构件无关，亦即属于一种孤立事件。例如，主要由施工或安装偏差引起的个别墙、柱或局部楼层的倾斜即属此类情况。一般说来，前者由于其数值在建筑物使用期间尚有变化，故易造成毗邻的非承重构件和建筑装修的开裂或局部破损；而后者由于其数值稳定，故较多的是影响外观，只有在倾斜过大引起附加内力的情况下，才会给构件的使用性能造成损害。基于以上观点，本条将柱的水平位移（或倾斜）分为两类，并按其后果的不同，分别作出评级的规定。但应指出，该规定之所以采取与本标准第 8.3.6 条相联系的方式共用一个标准，而不另定其限值，是因为在本标准中已按体系的概念，给出了上部承重结构顶点及层间的位移限值，而这显然适用于柱的第一类位移的评级。至于对柱的另一类位移限值，系出自简便的考虑，而采用了按该标准的数值乘以一个放大系数来确定的做法。另外还应指出，在已评定上部承重结构侧向（水平）位移的情况下，并不一定需要再逐个评定柱的等级，这就依靠鉴定人员根据实际情况作出判断。

6.2.4 本条规定的裂缝评级标准，是根据本说明第 6.1.1 条所

阐明的分级原则，并参照现行有关标准规定的检验允许值和现行设计规范限值制定的。但其中对执行标准严格程度的用词选择，则是根据征求意见确定的。因为返回的信息表明，存在着两种不同意见。一种意见认为，本条对裂缝分级所依据的原则虽较合理可行，但若还能允许有实践经验者适当灵活掌握，则效果将更好。因为在实际工程中，完全可能遇到有些裂缝虽已略为超出限值，但显然可不作处理的实例。另一种意见则认为，现场检查发现的裂缝，只要其大小已达到受人们关注的程度，不论是否已超出限值，均以尽快封护为宜。因为此时所需的费用较低，又有利于消除影响混凝土构件耐久性的隐患和住户心理上的悬念，即使考虑经济因素较多的业主，一般也赞同及时处理，以避免由于延误而出现更多问题。因此，对裂缝限值的确定严一些要比宽一些好。尽管以上两种意见相左，但却说明了一点，即：对正常使用极限状态而言，其裂缝封护界限受到诸多因素左右，因而带有一定的模糊性和弹性，需要凭借实践经验进行必要的调整。据此，修订组研究认为，由于本条所给出的裂缝限值，是以统一的分级原则为依据，具有明确的概念和尺度，而对本条所进行的试评定也表明，其结果较为符合民用建筑的使用要求。

6.3 钢结构构件

6.3.1 钢结构构件使用性鉴定应检查的项目，是在《统一标准》定义的正常使用极限状态基础上，参照国内外有关标准确定的，其中需要说明的是，本条之所以将受拉钢构件（钢拉杆）的长细比也列为检查项目，是因为考虑到柔细的受拉构件，在自重作用下可能产生过大的变形和晃动，从而不仅影响外观，甚至还会妨碍相关部位的正常工作。

6.3.2 本条规定的挠度评级标准，是根据与本章第 6.2.2 条相同的情况和原则制定的，并曾在钢桁架和钢檩的挠度检测与评定中试用过。其结果也表明，较为合理可行。另外，考虑到钢结构在一般民用建筑中应用不多，且应用的场合，多属重要的建筑，

通常都要求进行详细的计算。

6.3.3 本条规定的钢柱水平位移（或倾斜）评级标准，其分类依据与本标准第 6.2.3 条相同，可参阅该条的说明。这是需要指出的是，对第二类位移（即主要由施工或安装偏差引起的个别构件倾斜）所确定的限值，要比混凝土柱严。这是因为钢柱对偏差产生的效应比较敏感，即使其鉴定仅涉及正常使用性问题，也应给予应有的重视。

6.3.4 本条是此次修订新增的条文，主要是对影响钢结构正常使用的缺陷（含偏差）和损伤进行评定。表 6.3.4 中所给出的等级评定标准，是在修订组调研基础上参照欧洲有关标准和指南制定的。

6.3.5 本条是此次修订新增的条文，用于检测、鉴定索构件的使用性能是否达到要求。从现阶段的使用状态来看，主要是检查索的外包裹防保护层有无损伤性的缺陷。因此作出了相应的规定。

6.3.6 考虑到受拉构件长细比的检查，除应测定其具体比值是否符合要求外，还应观察其实际工作状态是否良好，才能作出正确的评定。因此，对检查结果宜取 a_s 级或 b_s 级，要由检测人员在现场作出判断。

6.3.7 考虑到民用建筑钢结构防火的重要性，将防火涂层质量的检查与评定纳入钢结构构件使用性鉴定范畴。这里需要指出的是对防火涂层的检查应逐根构件进行，不得有疏漏，只有这样认真对待，才能发挥防火涂层的作用。

6.4 砌体结构构件

6.4.1 砌体结构构件使用性鉴定应检查的项目，是在《统一标准》定义的正常使用寿命极限状态的基础上，参照国内外有关标准和工程鉴定经验确定的。这里需要说明的是，对使用性鉴定之所以只考虑非受力引起的裂缝（亦称变形裂缝），是因为在脆性的砌体结构中，一旦出现受力裂缝，不论其宽度大小均将影响安全，

故已将之列于本标准第 5 章进行安全性检查评定。

6.4.2 影响砌体墙、柱使用功能的水平位移（或倾斜），主要是由尚未完全停止的地基基础不均匀沉降或施工、安装偏差引起的。尽管由各种作用（荷载）导致的构件顶点和层间位移在砌体结构中很少达到引人关注的程度，但对砌体墙、柱水平位移（或倾斜），仍然可按本标准第 6.2.3 条划分为两类，并采用相同的原则进行检测与评级。这里不再赘述。

另外，需要说明的是，对配筋砌体柱和组合砌体柱，究竟应按砌体柱的位移限值还是应按混凝土柱的位移限值采用的问题。编制组研究认为，就抵抗水平位移能力而言，配筋砌体较为接近普通砌体，宜按本节的规定取值；至于组合砌体，若其形式（如钢筋混凝土围套型）及构造合理，则具有钢筋混凝土结构的特点，可按混凝土柱的限值采用。

6.4.3 砌体结构构件非受力的作用引起的裂缝，是指由温度、收缩、变形和地基不均匀沉降等引起的裂缝，简称为非受力裂缝，其评定标准是参照福州大学、陕西省建科院和四川省建科院的调查实测资料制定的。在执行时需要注意的是，轻度的非受力裂缝是砌体结构中多发性的常见现象。通常它们只对有较高使用要求的房屋造成需要修缮的问题。因此，在使用性鉴定中，有必要征求业主或用户的意见，以作出恰当的结论。例如，钢筋混凝土圈梁与砌体之间的温度裂缝，一般并不影响正常使用，且一旦出现，也很难消除。在这种情况下，若业主和用户也认为无碍其使用，即使已略为超出 b_s 级界限，也可考虑评为 b_s 级，或是仍评为 c_s 级，但说明可以暂不采取措施。

6.4.4 清水墙使用一段时间后，砌体风化便不可避免，但它的速度往往是很缓慢的。初期仅见于角部块体棱角变钝，随后才出现表面风化迹象。故仍可视作尚未出现明显的腐蚀现象，也不会立即影响结构的使用功能，因此将之作为划分 a_s 级与 b_s 级的界限。至于进一步发生的局部腐蚀，尽管其深度只有 6mm，但已开始影响清水墙耐久性并严重影响观感，已到了需要修缮的程

度。因此，以其作为划分 b_s 级与 c_s 级的界限，是比较适宜的。但值得注意的是，上述解释系针对正常的使用环境而言，若使用环境恶劣或正在变坏，则风化将会迅速发展。在这种情况下，即使块材尚未开始风化，也只能评为 b_s 级。以引起有关方面对其使用环境的注意。

6.5 木结构构件

6.5.1 木结构构件使用性鉴定应检查的项目，是在《统一标准》定义的正常使用极限状态基础上，由本标准编制组与木结构两本规范管理组共同研究确定的。其中需要说明的是，将“初期腐朽”列为使用性检查项目的问题。这是由于考虑到腐朽在已有建筑物的木构件中十分常见，如果均作为影响结构安全的因素而进行拆换，显然在执行上是有困难的。况且有许多工程实例可以说明，初期腐朽并不立即影响构件的受力，只要一经发现及时进行防腐处理，便能抑制腐朽发展，防止对木构件构成威胁。因此，将初期腐朽视为影响木构件耐久性问题进行检查和评定还是恰当的。但值得注意的是，在鉴定报告中务必要作出“需进行防腐处理”的建议。

6.5.2 木结构受弯构件的挠度评级标准，基本上是按本标准第 6.1.1 条说明所阐述的分级原则，并结合我国木结构的实际情况制定的，其中需要说明三点；

1 本条对木桁架和其他受弯木构件挠度的评级，未采用检测值与计算值及现行设计规范限值相比较的方法评定，而是采用按检测值直接评定的方法，其原因是木桁架的挠度计算要考虑木材径、弦向干缩和连接松弛变形的影响，而这些数据在既有建筑物的木材中很难确定。另外，木结构是一种传统结构，长期积累有大量使用经验，可以为采用直接评定法提供大量数据和实例作为制定的依据，故决定按本条的规定评级。

2 对挠度评级所给出的 a_s 级限值，除木桁架是根据现行国家标准《木结构试验方法标准》GB 50329 规定的允许值确定外，

其他各项限值均是参照早期试验和实测资料，由本标准修订组会同两本木结构规范管理组共同研究确定的。

3 由于我国已长时间禁止使用木楼盖，因此，表 6.5.2-1 中的限值仅适用于一般装修标准，且对颤动性无特殊要求的旧建筑物，若执行中遇到新建不久高级装修房屋或使用要求很高的结构，则需适当提高鉴定标准。

6.5.3 当使用半干木材制作构件时，通常很快就会出现干缩裂缝，这是木结构常见的一种缺陷。但它只要不发生在节点、连接的受剪面上，一般不会影响构件的受力性能。不过由于它容易成为昆虫和微生物侵入木材的通道，还容易因积水而造成种种问题。因此，不论评为 b_s 级或 c_s 级，均宜在木材达到平衡含水率后进行嵌缝处理，以杜绝隐患。

6.5.4 见本标准第 6.5.1 条说明。

7 子单元安全性鉴定评级

7.1 一般规定

7.1.1 建筑物子单元（即子系统或分系统）的划分，可以有不同的方案。本标准采用的是三个子单元的划分方案，即：分为上部承重结构（含保证结构整体性的构造）、地基基础和围护系统承重部分等三个子单元。之所以采用这种方案，理由有三：

1 以上部承重结构作为一个子单元，较为符合长期以来结构设计所形成的概念，也与目前常见的各种结构分析程序相一致，较便于鉴定的操作。至于上部承重结构的内涵，其所以还包括抗侧力（支撑）系统、圈梁系统及拉锚系统等保证结构整体牢固性的构造措施在内，是因为离开了它们，便很难判断各个承重构件是否能正常传力，并协调一致地共同承受各种作用，故有必要视为上部承重结构的一个组成部分。

2 地基基础的专业性很强，其设计、施工已自成体系，只要处理好它与上部结构间相关、衔接部位的问题，便可完全作为一个子单元进行鉴定。

3 围护系统的可靠性鉴定，必然要涉及其承重部分的安全性问题，因此，还需单独对该部分进行鉴定，此时，尽管其中有些构件，既是上部承重结构的组成部分，又是该承重部分的主要构件，但这并不影响它作为一个独立的子单元进行安全性鉴定。

由以上三点可见，本标准划分的方案，不仅概念清晰，可操作性强，而且便于处理问题。

7.1.2 本条主要是对上部承重结构和地基基础的计算分析与验算工作提出基本要求，但考虑到本标准第 5.1.2 条已先于本条对结构上的作用、结构分析方法、材料性能标准值和几何参数的确定，作出较系统的规定以应单个构件鉴定之需，而这些规定同样

适用于本章的计算与验算，故仅需加以引用，以避免造成不必要的重复。

7.1.3 许多工程鉴定实例表明，当仅对建筑物某个部分进行鉴定时，必须处理好该部分与相邻部分之间的相关、交叉问题或边缘衔接问题，才能避免因就事论事而造成事故。故本条文对鉴定人员的职责加以明确。

7.2 地基基础

7.2.1 影响地基基础安全性的因素很多。本标准归纳为：地基变形（或地基承载力）、斜坡场地稳定性两个检查项目。当地基变形观测资料不足，或检测、分析表明上部结构存在的问题系因地基承载力不足引起的反应所致时，其安全性等级改按地基承载力项目进行评定。对斜坡场地稳定性问题的评定，除应执行本标准的评级规定外，尚可参照现行国家标准《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的有关规定进行鉴定，以期得到更全面的考虑。

至于基础的安全性评定，因考虑到基础的隐蔽性较强，一般不易检测等实际困难，因而很多国家均不将基础与地基分开检测与评定，而视为一个共同工作的系统进行综合鉴定。只有在特定情况下，才考虑进行局部开挖检查。因此，在这次修订中，不再将基础单列一个项目（即删去 1999 年原标准第 6.2.3 条及第 6.2.6 条）。如果遇到开挖检查，对基础安全性鉴定，可按上部结构的有关规定进行。

7.2.2 在已建成建筑物的地基安全性鉴定中，虽然一般多认为采用按地基变形鉴定的方法较为可行，但在有些情况下，它并不能取代按地基承载力鉴定的方法。况且，多年来国内外的研究与实践也表明，若能根据建筑物的实际条件及地基土的种类，合理地选用或平行地使用原位测试方法、原状土室内物理力学性质试验方法和近位勘探方法等进行地基承载力检验，并对检验结果进行综合评价，同样可以使地基安全性鉴定取得可信的结论。为此，本条从以上所述的两种方法出发，对地基安全性鉴定的基本

要求作出了规定。

7.2.3 当地基发生较大的沉降和差异沉降时，其上部结构必然会有明显的反应，如建筑物下陷、开裂和侧倾等。通过对这些宏观现象的检查、实测和分析，可以判断地基的承载状态，并据以作出安全性评估。在一般情况下，当检查上部结构未发现沉降裂缝，或沉降观测表明，沉降差小于现行设计规范允许值，且已停止发展时，显然可以认为该地基处于安全状态，并可据以划分 A_u 级的界线。若检查上部结构发现砌体有轻微沉降裂缝，但未发现有发展的迹象，或沉降观测表明，沉降差已在现行规范允许范围内，且沉降速度已趋向终止时，则仍可认为该地基是安全的，并可据以划分 B_u 级的界线。在明确了 A_u 级与 B_u 级的评定标准后，对划分 C_u 级与 D_u 级的界线就比较容易了，因为就两者均属于需采取加固措施而言， C_u 级与 D_u 级并无实质性的差别，只是在采取加固措施的时间和紧迫性上有所不同。因此，可根据差异沉降发展速度或上部结构反应的严重程度来作出是否必须立即采取措施的判断，从而也就划分了 C_u 级与 D_u 级的界线。

另外，需要指出的是，已建成建筑物的地基变形与其建成后所经历的时间长短有着密切关系，对砂土地基，可认为在建筑物完工后，其最终沉降量便已基本完成；对低压缩性黏土地基，在建筑物完工时，其最终沉降量才完成不到 50%；至于高压缩性黏土或其他特殊性土，其所需的沉降持续时间则更长。为此，本条指出：本评定标准仅适用于建成已 2 年以上建筑物的地基。若为新建房屋或建造在高压缩性黏性土地基上的建筑物，则尚应根据当地经验，进一步考虑时间因素对检查和观测结论的影响。

7.2.4 尽管在不少民用建筑中没有保存或仅保存很不完整的工程地质勘察档案，且在现场很难进行地基荷载试验，但征求意见表明，多数鉴定人员仍期望本标准作出根据地基承载力进行安全性鉴定的规定。为此，考虑到多年来国内外在近位勘探、原位测试和原状土室内试验等方面做了不少的工作，并在实际工程中积累了很多综合使用这些方法的经验，显著地提高了对地基承载力

进行评价的可信性与可靠性。因而本条作出了按地基承载力评定地基安全性等级的规定。但执行中应注意三点，一是在没有十分必要的情况下，不可轻易开挖有残损的建筑物基槽，以防上部结构进一步恶化；二是根据上述各项检测结果，对地基承载力进行综合评价时，宜按稳健估计原则取值；三是若地基安全性已按本标准第 7.2.3 条作过评定，便不宜再按本条进行重复评定。

7.2.5 建造于山区或坡地上的房屋，除需鉴定其地基承载是否安全外，尚需对其斜坡场地稳定性进行评价。此时，调查的对象应为整个场区；一方面要取得工程地质勘察报告，另一方面还要注意场区的环境状况，如近期山洪排泄有无变化，坡地树林有无形成“醉林”的态势（即向坡地一面倾斜），附近有无新增的工程设施等。必要时，还要邀请工程地质专家参与评定，以期作出准确可靠的鉴定结论。

7.2.6 地下水位变化包括水位变动和冲刷；水质变化包括 pH 值改变、溶解物成分及浓度改变等，其中尤应注意 CO_2 、 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 等对地下构件的侵蚀作用。当有地下墙时，尚应检查土压和水压的变化及墙体出现的裂缝大小和所在位置。

7.2.7 评定地基基础安全性等级所依据的各检查项目之间，并无主次之分，故应按其中最低一个等级确定其级别。

7.3 上部承重结构

7.3.3~7.3.5 上部承重结构具有完整的系统特征与功能，需运用结构体系可靠性的概念和方法才能进行鉴定。然而迄今为止，其理论研究尚不成熟，即使有些结构可以进行可靠度计算，但其结果却由于对实物特征作了过分简化，而难以直接用于实际工程的鉴定。为此，国内外都在寻求一种既能以现代可靠性概念为基础，又能通过融入工程经验而确定有关参数的鉴定方法。研究表明，这一设想可以在一定的前提条件下得到实现。因为结构可靠性理论在工程中的应用方式，可以随着应用目的和要求的不同而改变。例如，当用于指导结构设计时，它是作为协调安全、适用

和经济的优化工具而发展其计算方法的；当用于已建成建筑物的可靠性鉴定时，由于现行很多标准中已明确了应以检查项目的评定结果作为处理问题的依据，更多的是作为对建筑物进行维修、加固、改造或拆除作出合理决策和进行科学管理的手段而发展其推理规则和评估标准的。此时，鉴定者所要求的并非理论的完善和计算的高精度，而是在众多随机因素和模糊量干扰的复杂情况下，能有一个简便可信的宏观判别工具。据此所做的探讨表明，若以构件所评等级为基础，对上部承重结构进行系统分析，并同样以分级的模式来描述其安全性，则有可能解决上述用途的鉴定问题。因为当按本标准第 5 章的规定重新整理现存的民用建筑鉴定的档案资料，以确定每一构件的安全性等级时，若将原先被评为“整体承载正常”、“尚不显著影响整体承载”和“已影响整体承载”的上部承重结构，改称为 A_0 级、 B_0 级和 C_0 级的结构体系，则可清楚地看到：在这三个结构体系中，除了作为主成分的构件分别为 a_0 级、 b_0 级和 c_0 级外，还不同程度地存在着较低等级的构件，这一普遍现象，不仅是长期鉴定经验的集中反映，而且还可从理论分析中得到解释。因为从本质上说，这是有经验专家凭其直觉对结构体系目标可靠度所具有的一定调幅尺度的运用；尽管该调幅尺度迄今尚无法定量，但显而易见的是，可以通过间接的途径，如建立一个以包含少量低等级构件为特征的结构体系安全性等级的评定模式，以分级界限来替代调幅尺度的确定。虽然这个模式需依靠大量工程实践数据来取得其有关参数，并且还需在编制标准过程中完成庞大的试算工作量，但一旦在它达到实用水平后，必定会使上部承重结构的安全性鉴定工作大为简化。故专家论证认为，可以考虑采用这个模式作为制定标准的基础。

为此，修订组在分析研究有关素材的基础上，提出了以“构件集”概念为基础，并以下列条件和要求为依据，建立每种构件集的分级模式：

1 在任一个等级的构件集内，若不存在系统性因素影响，其出现低于该等级的构件纯属随机事件，亦即其出现的量应是很

小的，其分布应是无规律的，不致引起系统效应。

2 在以某等级构件为主成分的构件集内出现的低等级构件，其等级仅允许比主成分的等级低一级。若低等级构件为鉴定时已处于破坏状态的 d_u 级构件或可能发生脆性破坏的 c_u 级构件，尚应单独考虑其对该构件集安全性可能造成的影响。

3 宜利用系统分解原理，先分别评定每种构件集以及该结构的整体性和结构侧移等的等级而后再进行综合，以使结构体系的计算分析得到简化。

4 当采用理论分析结果为参照物时，应要求：按允许含有低等级构件的分级方案构成的某个等级结构体系，其失效概率运算值与全由该等级构件（不含低等级构件）组成的“基本体系”相比，应无显著的增大。对于这一项要求，目前尚无蓝本可依。但考虑到理论分析结果仅作为参照物使用，故可暂以二阶区间法（窄区间法）算得的“基本体系”失效概率中值作为该体系失效概率代表值，而以二阶区间的上限作为它的允许偏离值。若上述结构体系算得的失效概率中值不超过该上限，则可近似地认为，其失效概率无显著增大，亦即该结构体系仍隶属于该等级。

从以上条件和要求出发，修订组以若干典型结构的理论分析结果为参照物，并利用来自工程鉴定实践的数据作为修正、补充的依据，初步拟定了每个等级结构体系允许出现的低一级构件百分比含量的界限值。但这一工作结果还只能在单层结构范围内使用。因为在多层和高层建筑中，随着层数的增加，检测与评定的工作量越来越大，需要考虑的影响因素也越来越多，以致影响了其实用性。为了解决这个问题，修订组搜集并研究了国内外不同类型多、高层建筑上部承重结构可靠性鉴定的工程实例。其结果表明，为了将本模式用于多、高层结构体系中，还需要引入下列概念和措施：

- 1) 为了合理地评定多层与高层建筑上部承重结构中的每种构件集的安全性等级，还应在前述的“随机事件”假设的基础上，进一步提出：在多层和高层建筑的任

一楼层中，若无系统性因素的影响，出现低等级构件亦属随机事件的假设。

- 2) 从上述假设出发，便可随机抽取若干层作为“代表层”进行检测和评定，并以其结果来描述该多、高层结构的安全性。至于如何确定“代表层”的数量，则可借鉴偶然偏离正常情况的随机偏差总会服从正态分布假设的概念，而应用概率统计学中的 χ^2 分布来估计可能出现低等级构件的楼层数。即：

$$\chi^2 = \sum \frac{(m' - m)^2}{m} \quad (2)$$

式中： m ——为期望观察到的无低等级构件出现的楼层数；

m' ——为实际观察到的无低等级构件出现的楼层数。

如果上述假设为真，则 χ^2 的大小与自由度具有同一数量级，而且从概率统计的意义来衡量，每一组 $(m' - m)^2/m$ 均将是 1 的数量级的大小。因而有

$$\frac{(m' - m)^2}{m} \approx 1 \quad (3)$$

由于 $m' - m$ 便是可能出现低等级构件的楼层数 Δm ，故

$$\Delta m = \sqrt{m} \quad (4)$$

根据以上推导结果，当以该结构的楼层数 m 为期望数时，即可近似地确定需参与鉴定的“代表层”的数量宜取为 \sqrt{m} 层，这样便可大大节省鉴定的工作量。

- 3) 在实际工程中应用“代表层”的概念时，还不宜完全采用随机抽取的楼层，作为代表层，还应从稳健取值的原则出发，要求所抽取的代表层应包括底层和顶层；对高层建筑还应包括转换层和避难层。以这样抽取的“代表层”来进行可靠性评定，显然较为稳妥、可靠。

基于以上所做的工作，本标准提出了上部承重结构系统中每种构件集评级的具体尺度，即条文中表 7.3.5 的标准及其补充规定。

这里需要说明的是,本标准在确定一个鉴定单元中与每种构件集安全性有关的参数时,仅按构件的受力性质及其重要性划分种类,而未按其几何尺寸作进一步细分,因此,执行本标准时也不宜分得太细,例如:以楼盖主梁作为一种构件集即可,无需按跨度和截面大小再分,以免使问题复杂化。

在解决了每种构件集安全性等级的评定方法和标准后,只要再对结构整体性和结构侧移的鉴定评级作出规定,便可根据以上的三者的相互关系及其对系统承载功能的影响,制定上部承重结构安全性鉴定的评级原则。

7.3.7 本条是对单层房屋代表区和多、高层房屋代表层的安全性评级方法和标准作出规定。这些规定是以原规范为基础,以十多年来执行过程中所取得的数据和经验为依据,加以修订而成。这里需要指出的是,当代表层还可细分为若干代表区时,若鉴定者认为有必要按代表区的评定结果来确定代表层的等级时,也可这样做。因为它并没有违背原则,只是多增加工作量而已。

7.3.8 本条是对上部承重结构承载功能安全性的评级方法和标准作出规定。这是以单层房屋代表区和多、高层房屋代表层的安全性评级为基础,按综合评定的思路和原则制定的。其工程试用结果表明,具有可行性,且能达到简化评级、减少工作量之目的。

7.3.9 结构的整体性,是由构件之间的锚固拉结系统、抗侧力系统、圈梁系统等共同工作形成的。它不仅是实现设计者关于结构工作状态和边界条件假设的重要保证,而且是保持结构空间刚度和整体稳定性的首要条件。但国内外对建筑物损坏和倒塌情况所作的调查与统计表明,由于在结构整体性构造方面设计考虑欠妥,或施工、使用不当所造成的安全问题,在各种安全性问题中占有不小的比重。因此,在建筑物的安全性鉴定中应给予足够重视。这里需要强调的是,结构整体性的检查与评定,不仅现场工作量很大,而且每一部分功能的正常与否,均对保持结构体系的整体承载与传力起到举足轻重的作用。因此,应逐项进行彻底的

检查,才能对这个涉及建筑物整体安全性的问题作出确切的鉴定结论。

7.3.10 当已建成建筑物出现的侧向位移(或倾斜,以下同)过大时,将对上部承重结构的安全性产生显著的影响,故应将它列为上部结构子单元的检查项目之一。但应考虑的是,如何制定它的评定标准。因为在已建成的建筑物中,除了风荷载等水平作用会使上部承重结构产生附加内力外,其地基不均匀沉降和结构垂直度偏差所造成的倾斜,也会由于它们加剧了结构受力的偏心而引起附加内力。因此不能像设计房屋那样仅考虑风荷载引起的侧向位移,而有必要考虑上述各因素共同引起的侧向位移,亦即需以检测得到的总位移值作为鉴定的基本依据。在这种情况下,考虑到本标准已将影响安全的地基不均匀沉降划归本章第7.2节评定,因而,从现场测得的侧向总位移值可能由下列各成分组成:

- 1) 检测期间风荷载引起的静力侧移和对静态位置的脉动;
- 2) 过去某时段风荷载及其他水平作用共同遗留的侧向残余变形;
- 3) 结构过大偏差造成的倾斜;
- 4) 数值不大但很难从总位移中分离的不均匀沉降造成的倾斜。

此时,若能在总结工程鉴定经验的基础上,给出一个为考虑结构承载能力可能受影响而需进行全面检查或验算的“起点”标准,则能够按下列两种情况进行鉴定:

- 1) 在侧向总位移的检测值已超出上述“起点”标准(界限值)的同时,还检查出结构相应受力部位已出现裂缝或变形迹象,则可直接判为显著影响承载的侧向位移。
- 2) 同上,但未检查出结构相应受力部位有裂缝或变形,则表明需进一步进行计算分析和验算,才能作出判断。计算时,除应按现行规范的规定确定其水平荷载和竖向荷载外,尚需计入上述侧向位移作为附加位移产生的影响。在这种情况下,若验算合格,仍可评为 B_c 级;若验算不合格,则应评为 C_c 级。

7.3.11 在确定了上部承重结构的实用鉴定模式及上部结构承载功能安全性等级的评定方法与评级标准后,上部承重结构的安全性等级,便可按下列原则进行评定:

1) 以上部结构承载功能和结构侧向位移的鉴定结果,作为确定上部承重结构安全性等级的基本依据,并采用“最小值的原则”按其中最低等级定级。

2) 根据低等级构件可能出现的不利分布与组合,以及可能产生的系统效应,进一步以补充的条款考虑其对评级可能造成的影响。

3) 若根据以上两项评定的上部承重结构安全性等级为 A_u 级或 B_u 级,而结构整体性的等级或一般构件的等级为 C_u 级或 D_u 级,则尚需按本标准规定的调整原则进行调整。

另外,在执行本条的评级规定时,尚应注意以下两点:

一是本规定原则上仅适用于民用建筑。这是因为本条所给出的具体分级尺度,虽然是以已建成建筑的结构体系可靠性概念为指导,并以工程实例为背景,经分析比较与专家论证后确定的,但由于在按既定模式对有关分析资料和工程鉴定经验进行归纳与简化过程中,不仅主要使用的是民用建筑的数据,而且还从稳健估计的角度,充分考虑了民用建筑安全的社会敏感性和重要性。在这种情况下,其所划分的等级界限,不一定适合其他用途建筑物对安全性的要求。因而不宜贸然引用于其他场合。

二是本规定对 C_u 级结构所作的补充限制,是为了使上部承重结构安全性评级更切合实际。因为不少工程鉴定经验表明,当结构中全部或大部分构件为 C_u 级时,其整体承载状态将明显恶化,以致超出 C_u 级结构所能包容的程度。究其原因,虽较为复杂,但有一点是肯定的,即在这种情况下,若结构中的 C_u 级增大到一定比例,便有可能产生某些组合效应,而在意外因素的干扰与促进下,会导致结构的整体承载能力急剧下降。为此,国外有些标准规定:对按一般规则评为 C_u 级的结构,若发现其 C_u 级构件的含量(不分种类统计)超出一定比例或在一些关键部位集

中出现时,应将所评的 C_u 级降为 D_u 级。本标准从民用建筑特点和重要性出发,也参照国外标准的规定,在这个问题上,给出了略为偏于安全的分级界限。

7.3.13 当建筑物的振动引起使用者表示担心的量级时,向使用者提供一份确认此振动量级是否会对结构安全性和整体性产生影响的报告就显得十分必要。因此,国际标准(ISO)推荐了建筑振动控制标准,它采用质点峰值振动速度 PPV (Peak Particle Velocity) 作为建筑振动的控制标准。德、英等国也制定了类似的建筑结构振动控制标准。与德国、英国等经济发达国家相比,我国《爆破安全规程》GB 6722 规定的允许标准要宽一些,但尚可接受。考虑到振动作用对结构可能造成的损害,限制结构承受过大的振动作用以避免出现危险状态,也是保证结构安全的基本条件之一。因此本标准参照现行《爆破安全规程》GB 6722 的振动安全允许标准给出建筑物不应遭受的振动作用值,据以评价振动对上部结构安全的影响。

7.4 围护系统的承重部分

7.4.1~7.4.5 可参阅本章第 7.3.1 条~第 7.3.7 条的说明。

7.4.6 本条规定的围护系统承重部分的评级原则,是以上部承重结构的评定结果为依据制订的,因而可以在较大程度上得到简化。但需注意的是,围护系统承重部分本属上部承重结构的一个组成部分,只是为了某些需要,才单列作为一个子单元进行评定。因此,其所评等级不能高于上部承重结构的等级。

8 子单元使用性鉴定评级

8.1 一般规定

8.1.1 为了便于比较安全性与使用性的检查评定结果，并便于综合评定子单元的可靠性，本标准对建筑物第二层次的使用性鉴定评级，采取了与安全性鉴定评级相对应的原则，同样划分为三个子单元。

8.2 地基基础

8.2.1 地基基础属隐蔽工程，在建筑物已建成情况下，检查尤为困难，因此，非不得已不进行直接检查。在工程鉴定实践中，一般通过观测上部承重结构和围护系统的工作状态及其所产生的影响正常使用的问题，来间接判断地基基础的使用性是否满足设计要求。本标准考虑到它们之间确实存在的因果关系，故据以作出本条规定。另外，由于在个别情况下（例如：地下水成分有改变，或周围土壤受腐蚀等），确需开挖基础进行检查，才能作出符合实际的判断，故还作了当鉴定人员认为有必要开挖时，也可按开挖检查结果进行评级的规定。

8.2.2 地基基础的使用性等级，取与上部承重结构和围护系统相同的级别是合理的，因为地基基础使用性不良所造成的问题，主要是导致上部承重结构和围护系统不能正常使用，因此，根据它们是否受到损害以及损坏程度所评的等级，显然也可以用来描述地基基础的使用功能及其存在问题的轻重程度。在这种情况下，两者同取某个使用性等级，不仅容易为人们所接受，也便于对有关问题进行处理。但应指出的是，上述原则系以上部承重结构和围护系统所发生的问题与地基基础有关为前提，若鉴定结果表明与地基基础无关时，则应另作别论。

8.3 上部承重结构

8.3.1 通过对工程鉴定经验和结构体系可靠性研究成果所作的分析比较与总结,编制组对上部承重结构作为一个体系,其使用性的鉴定评级应考虑主要问题,概括为以下三个方面:

- 一是该结构体系中每种构件集的使用功能;
- 二是该结构体系的侧向位移;
- 三是该结构体系的振动特性(当存在振动影响时)。

由于这三方面内容具有相对的独立性,可以先分别进行各自的评级,然后再按照一定规则加以综合与定级。这样不仅可使系统分析工作得到一定的简化,而且可以很方便地与安全性鉴定方法取得协调和统一。因此,修订组决定采用与安全性鉴定相同的评估模式制定标准。

8.3.2、8.3.3 由于上部承重结构的使用性鉴定评级,采用了与安全性鉴定相同的评估模式,因而在确定每种构件集使用性等级的评定标准时,编制组所做的理论分析与工程鉴定经验的总结工作,也基本上与本标准第7.3.2条说明中所阐述的方法、条件和要求相同,只是在确定有关参数时,更注重对工程鉴定数据的搜集,统计、检验与应用,以弥补《统一标准》在正常使用性方面对可靠指标及其他控制值的研究与制定上存在的不足。

8.3.6 上部承重结构的侧向位移过大,即使尚未达到影响建筑物安全的程度,也会对建筑物的使用功能造成令人关注的后果,例如:

- 1) 使填充墙等非承重构件或各种装修产生裂纹或其他局部破损;
- 2) 使设备管道受损、电梯轨道变形;
- 3) 使房屋用户、住户感到不适,甚至引起不安。

因此,需将侧向位移列为上部承重结构使用性鉴定的检查项目之一进行检测、验算和评定。

这里需要说明的是,本条采用的评定标准,其每个等级位移

界限的取值,是以下列考虑为基本依据,并参照国外有关标准确定的:

1) 以相当于施工允许偏差或同量级的经验值,作为确定 A_s 级与 B_s 级的界限。

因为从 ASCE 正常使用性研究特设委员会及我国有关单位对这方面文献所作的总结中可以看出:当实测的位移不大于此限值时,一般不会使结构或非结构构件出现可见的裂纹或其他损伤。因此,不少国家倾向于以它来界定当既有结构的使用功能完全正常时,其实际侧移的可接受程度。

2) 以相当于现行设计规范规定的位移限值,作为确定 B_s 级与 C_s 级的界限。

因为现场记录到的位移,通常只能在各种作用与抗力难以同时达到设计规定的极端值的情况下测得。此时,若该位移已接近设计限值,则在很大程度上表明,该结构的侧移整体刚度略低于设计规范的要求,但由于尚不影响使用功能或仅有轻微的影响,因而在国外有些标准中被用来作为 B_s 级与 C_s 级的界限。这显然是有一定道理的,故亦为本标准所引用。

8.3.7 根据本标准采用的结构体系可靠性鉴定模式,上部承重结构的使用性鉴定评级可按下列原则进行:

1 以上部结构使用功能和结构侧向位移所评的等级作为依据,取两者中较低一个等级作为上部承重结构的使用性等级。这与前述的安全性鉴定评级方法是一致的。

2 对大跨度或高层建筑以及其他对振动敏感的柔性低阻尼的房屋,尚应按本标准第 8.3.8 条及第 8.3.9 条的规定,考虑振动对上部承重结构使用功能的影响。

8.3.8、8.3.9 建筑物受到振动作用对人体舒适性、设备仪器正常工作、结构正常使用等产生影响,为控制此类影响国内外已陆续发布了不少的这类标准,只是国内的标准还不够齐全。因此,对设备仪器的正常工作要求,可参照现行国家标准《多层厂房楼盖抗微振动设计规范》GB 50190 的规定进行评定;对人体舒适

性影响,可参照国家现行标准《城市区域环境振动标准》GB 10070、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 等的规定进行评定。若鉴定人员认为上述参照标准不适用时,也可通过合同的规定或主管部门的批准,而采用合适的国外先进标准,但若遇到第 8.3.9 条所述的情况,则无需引用其他标准,而按该条规定直接评级即可。

8.4 围护系统

8.4.1 围护系统的使用性鉴定,虽然应着重检查其各方面使用功能,但也不应忽视对其承重部分工作状态的检查。因为承重部分的刚度不足或构造不当,往往会影响以它为依托的围护构件或附属设施的使用功能,故本条规定其鉴定应同时考虑整个系统的使用功能及其承重部分的使用性。

8.4.2 民用建筑围护系统的种类繁多,构造复杂。若逐个设置检查项目,则难以概括齐全。因此,编制组根据调查分析结果,决定按使用功能的要求,将之划分为 7 个检查项目。鉴定时,既可根据委托方的要求,只评其中一项;也可逐项评定,经综合后确定该围护系统的使用功能等级。

这里需要指出的是,有些防护设施并不完全属于围护系统,其所以归入围护系统进行鉴定,是因为它们的设置、安装、修理和更新往往要对相关的围护构件造成损害,在围护系统使用功能的鉴定中不可避免地要涉及这类问题。因此,应作为边缘问题加以妥善处理。

8.4.3 本条是为评定围护系统使用性等级而设置的。若委托方仅需要鉴定围护系统的使用功能,则其承重部分的使用性鉴定可归入本章第 8.3 节,作为上部承重结构的一个组成部分进行评定。

8.4.4 这是根据第 8.4.1 条所述的概念并参照有关标准所作出的关于确定围护系统使用性等级的规定。实践证明,采用这一原则定级,不仅稳妥,而且合理可行。

8.4.5 在民用建筑中，往往会遇到一些对围护系统使用功能有特殊要求的场所。其使用性鉴定，需先按现行专门标准进行合格与否的评定，然后才能按本标准作出鉴定评级的结论。为此，设置了本条的规定。

9 鉴定单元安全性及使用性评级

9.1 鉴定单元安全性评级

9.1.1 民用建筑鉴定单元的安全性鉴定，应考虑其所含三个子单元的承载状态，是不言而喻的。但它之所以还需要考虑与整幢建筑有关的其他安全问题，是因为建筑物所遭遇的险情，不完全是由于自身问题引起的，在这种情况下，对它们的安全性同样需要进行评估，并同样需要采取措施进行处理。如直接受到毗邻危房的威胁，便是这类问题的一个例子。因此，作出了相应的规定。

9.1.2 由于本标准采取了对两类极限状态问题分开评定的做法，并在上部承重结构子单元的鉴定中，妥善地解决了结构体系的安全性评估方法与标准的制定问题，因而使鉴定单元的安全性评级原则的制定，变得简单而顺理成章，现就第 1、2 款的规定说明如下：

1 由于地基基础和上部承重结构均为鉴定单元的主要组成部分，任一部分发生问题，都将影响整个鉴定单元的安全性。因此，取两者中较低一个等级作为鉴定单元的安全性等级，显然是正确的。

2 由于在某些情况下，要将围护系统的承重部分单列评级，此时，便需要考虑其安全状态对整个承重体系工作的影响，因而设置了第 2 款的规定，以调整鉴定单元按第 1 款所评的等级。在制定其具体评定原则时，由于考虑到鉴定单元的评定结果主要用于管理，故规定了仅需酌情调低一级或二级，但不低于 C_{su} 级即可。

9.1.3 本条所列两款内容，均属紧急情况，宜直接通过现场宏观勘查作出判断和决策，故规定不必按常规程序鉴定，以便及时

采取应急措施进行处理。

另外需指出的是，对危房危害的判断，除应考虑其坍塌可能波及的范围和由之造成的次生破坏外，还应考虑拆除危房对毗邻建筑物可能产生的损坏作用。

9.1.4 这是参照国外有关标准作出的规定，其目的是帮助鉴定人员对多层和高层建筑进行初步检查，以探测其内部是否有潜在异常情况的可能性。但应指出的是，这一方法必须在有原始的记录或有可靠的理论分析结果作对比的情况下，或是有类似建筑的振动特性资料可供引用的情况下，才能作出有实用价值的分析。因此，不要求普遍测量被鉴定建筑物的动力特性。

9.2 鉴定单元使用性评级

9.2.1 民用建筑鉴定单元的使用性鉴定，虽要求系统地考虑其所含的三个子单元的使用性问题，但由于地基基础的使用性，除了基础本身的耐久性问题外，几乎均反应在上部承重结构和围护系统的有关部位上，并取与它们相同的等级，因此，在实际工程中，只要能确认基础的耐久性不存在问题，则鉴定工作将得到简化。

这里需要说明的是，在鉴定中之所以还需考虑与整幢建筑有关的其他使用功能问题，是因为有些损害建筑物使用性的情况，并非由于鉴定单元本身的问题，而是由于其他原因所造成的后果，例如：全面更换房屋内部的管道并重新进行布置，而给围护系统造成的各种损伤和污染，便属于这类问题。

9.2.2、9.2.3 由于影响建筑物使用功能的各种问题，均已在上部承重结构和围护系统的检查与评定中得到了结论，因此不仅在很大程度上减少了鉴定单元评级所要做的工作，而且使其评级原则的制定，变得简单而顺理成章。

这里应指出的是，第 9.2.3 条中的两款规定，是参照国外标准制定的。因为在这种情况下，仅按结构构件功能和生理功能来考虑建筑物的正常使用性是不够的，有必要联系其他相关问题和使用要求来定级，才能作出恰当的鉴定结论。

10 民用建筑可靠性评级

10.0.1、10.0.2 民用建筑的可靠性鉴定，由于本标准区分了两类不同性质的极限状态，并解决了两类问题的评定方法，从而使每一层次的鉴定，均分别取得了关于被鉴定对象的安全性正常使用性的结论。它们既相辅相成，又全面确切地描述了被鉴定构件和结构体系可靠性的实际状况。因此，当委托方不要求给出可靠性等级时，民用建筑各层次、各部分的可靠性，完全可以直接用安全性和使用性的鉴定评级结果共同来表达。这在其他行业中也有类似的做法。其优点是直观，又便于不熟悉可靠性概念的人理解鉴定结论的含义，所以很容易为人们所接受，也为本标准所采纳。

10.0.3 当需要给出被鉴定对象的可靠性等级时，本标准从可靠性概念和民用建筑特点出发，根据以安全为主，并注重使用功能的原则，制定了具体评级规定，该规定共分三款。现就前两款作如下说明：

1 第1款主要明确在哪些情况下，应以安全性的评定结果来描述可靠性。分析表明，当鉴定对象的安全性不符合本标准要求时，不论其所评等级为哪个级别，均需通过采取措施才能得以修复。在这种情况下，其使用性一般是不可能满足要求的，即使有些功能还能维持，但也是要受到加固的影响。因此，本款作出的应以安全性等级作为可靠性等级的规定是合适的。

2 第2款主要概括两层意思：

一是当鉴定对象的安全性符合本标准要求时，其可靠性应如何刻画。分析认为，由于可靠性含义，不仅仅是安全性，而是关于安全性与正常使用性的概括。在安全性不存在问题的情况下，对民用建筑最重要的是要考虑其使用性是否能符合本标准的要

求。因此，宜以使用性的评定结果来刻画可靠性，亦即宜取使用性等级作为可靠性等级。

二是当鉴定对象的安全性略低于本标准要求，但尚不至于造成问题时，其可靠性又如何刻画。分析表明，尽管此时仍可由使用性的评定结果来刻画，但倾向性意见认为，较为可行的做法是取安全性和使用性等级中较低的一个等级，作为可靠性等级。

在制定条文时，考虑到以上两层意思可以采用统一的形式来表达，所以作出了第2款的规定。

11 民用建筑适修性评估

11.0.1 民用建筑的适修性评估，属于对可靠性鉴定结果如何采取对策所应考虑的重要问题之一。国内外在这个问题上所做的分析表明，由于它是通过对评估对象的技术特性、修复难度与经济效益等作了综合分析所得到的结论，因而大大增加了它的实用价值。这次修订本标准，考虑到它毕竟不属于可靠性鉴定的构成部分，故对它的应用未作强制性的规定，而只是要求鉴定人员在委托方提出这一要求时，宜积极予以接受，并尽可能作出中肯而有指导意义的评估结论。

11.0.2 在民用建筑中，影响其适修性的因素很多，必须结合实际情况和有关参数，进行多方案的比较，才能作出有意义的评估。因而，在标准中只作了原则性的规定。

12 鉴定报告编写要求

12.0.1 本标准对鉴定报告的格式不强求统一，各部门和各地区的主管单位可根据本系统的特点自行设计，但应包括本条规定的五项内容，以保证鉴定报告的质量。

12.0.2 在民用建筑的安全性鉴定中，根据现场调查实测结果被评为 c_u 、 d_u 级和 C_u 级、 D_u 级的检查项目，不仅用以说明该鉴定对象在承载能力上存在着安全问题，而且是作为对它进行处理或加固设计的主要依据。因此，在鉴定报告中，要逐一作出详细说明，并具体提出需要采取哪些措施的建议，使之能得到及时而正确的处理或加固。为此，还有责任向委托方进行交底。

12.0.3、12.0.4 这两条的内容，是参照国际标准《结构可靠性总原则》ISO/DIS 2394 - 1996 及国外一些可靠性鉴定手册制定的。使用时需结合实际情况和有关要求作出合理可行的选择。

12.0.5 鉴定单元和子单元所评的等级，一般是经过综合后确定的。在综合过程中，由于考虑了系统的工作与单个构件不同，以及系统所具有的耐局部故障的特点，因而不能因非关键部位的个别构件有问题而调低整个系统的等级；但也不能因整个系统所评等级较高，而忽略了对个别有问题构件的处理。故在正确协调安全经济与科学管理关系的基础上，作出了本条规定。其试行情况表明，可收到合理而稳妥的效果。

附录 A 民用建筑初步调查表

本附录是在收集全国各地调查记录的基础上，参照日本《建筑物可靠性检测鉴定手册》的有关规定制定的。其目的是便于鉴定人员和委托人掌握被鉴定建筑物的基本信息使用。例如：可据以制定详细调查计划；也可供产权人归档备查。从本标准十多年来执行情况所反馈的信息来看，采用表格形式记录调查概况的多是系统性鉴定才填写的。一般鉴定多是采取概述的方式作出记载。因此，并不硬性规定必须填写。

附录 B 单个构件的划分

本附录是根据结构构件的术语定义以及构件设计所划分的计算单元确定的。为了便于使用，在修订过程中还征求了有关专家的意见，并得到了他们的认可。这里需要指出的是，本附录所列的构件名称尚不完整，对新型结构而言，还有些缺项，需待下次修订予以充实。

附录 C 混凝土结构耐久性评估

C.1 一般规定

C.1.1 本条给出了影响混凝土耐久性能的重要参数,并规定这些参数应按现场调查、检测结果确定。

C.1.2 见本标准条文说明 4.2.5。

C.1.3 混凝土结构在环境作用下的耐久性损伤主要包括由混凝土碳化或氯离子侵蚀引起的钢筋锈蚀、混凝土冻融损伤、化学腐蚀等。一般情况下,在尚未影响到结构的承载力时,便应进行维修、处理。因此混凝土结构或构件的耐久年限应按正常使用极限状态确定。当存在对锈蚀敏感的预应力筋时,预应力混凝土结构应将钢筋开始锈蚀的时间作为其耐久年限;对一般的民用建筑可将钢筋锈蚀造成混凝土保护层锈胀开裂(此时裂缝宽度已肉眼可见)的时间作为其耐久年限;混凝土冻融损伤则可将混凝土表层出现轻微剥落的时间作为其耐久年限。

C.2 一般大气环境下钢筋混凝土耐久性评估

C.2.1 混凝土碳化(中性化)到一定深度后,碱度降低,保护钢筋免于生锈的钝化膜破坏,在有氧和水的条件钢筋开始锈蚀,直至混凝土保护层出现沿筋长方向的锈胀裂缝。近二十年来我国就碳化引起的钢筋锈蚀开展了较为深入的研究,建立了相应的钢筋锈蚀劣化模型,并经过大量工程验证。本条为依据劣化模型给出的在均值意义上钢筋开始锈蚀时间的简化评估方法。劣化模型中构件所处的局部环境、混凝土碳化速率与保护层厚度是决定钢筋开始锈蚀时间的三个重要参数。

需要说明的是,由于环境作用的复杂性和不确定性以及混凝土密实性具有很大的离散性,难以准确预测结构的耐久年限,仅

能对混凝土结构耐久年限作出比较合理的估算，即依据现有科研成果作出均值意义上一般规律性的预测。结构在均值意义上满足耐久性要求，可能会有近 50% 的构件不能满足要求，因此必须留有一定的安全裕度。我国《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 在内部测算时，取 1.8~2.0 的裕度系数。考虑到对既有结构耐久年限的评估系以现场实测有关参数为依据，可以适当降低对裕度的要求，故本标准取裕度系数为 1.5。

C.2.2 构件所处局部环境对钢筋脱钝和锈蚀速率有极大影响。故在制定局部环境系数时，综合考虑了环境温度、湿度变化，干湿交替频率对钢筋脱钝与钢筋锈蚀速率的影响，并以实际工程调查验证结果为主要依据给出本标准取值。

C.2.3 碳化系数反映了碳化反应进行的速率，其与 CO₂ 浓度、混凝土密实性、环境温湿度等因素有关。由实测碳化深度确定碳化系数可以避开上述诸多不确定性因素的影响，得到较为切合实际的结果。试验和工程调查表明，在构件角部，由于 CO₂ 双向渗透作用，其碳化速率大致是非角部区域的 1.4 倍。

C.2.4、C.2.5 保护层厚度及其碳化深度是评估混凝土构件耐久性能极为重要的参数，条文对其检测方法给出了详细、严格的规定。

C.2.6、C.2.7 混凝土保护层锈胀开裂时间可按钢筋锈蚀劣化模型进行计算。为便于应用，条文以表格形式给出，依据保护层厚度与混凝土强度推断保护层锈胀开裂的时间。评估时可按推断的混凝土强度及实测保护层厚度近似插入取值。表中给出的锈胀开裂时间已考虑了 1.5 的裕度系数。

表格中计算从开始使用到钢筋开始锈蚀这一时间段时，采用了下列碳化系数理论模型公式：

$$k = 3K_{\text{CO}_2} \cdot K_{\text{kl}} \cdot K_{\text{kt}} \cdot K_{\text{ks}} \cdot K_{\text{F}} \cdot T^{1/4} RH^{1.5} (1 - RH) \cdot \left(\frac{58}{f_{\text{cu,k}}} - 0.76 \right) \quad (5)$$

式中 K_{CO_2} ——CO₂ 浓度影响系数，室内取 1.8，室外取 1.3；

K_{kl} ——位置影响系数, 构件角区取 1.4, 非角区取 1.0;

K_{kt} ——养护浇注影响系数, 取 1.2;

K_{ks} ——工作应力影响系数, 受压时取 1.0, 受拉时取 1.1;

T ——环境温度 ($^{\circ}\text{C}$);

K_F ——粉煤灰取代系数, 取 1.0。

由于混凝土碳化速率、钢筋锈蚀速率随环境温度升高加快、亦随干湿交替频率增加而增速。混凝土碳化、钢筋锈蚀速度与混凝土的密实性(渗透性)也有很大关系, 这一指标在构件中具有很大的离散性。因此除本条注明南方炎热地区较表中增加保护层厚度外, 评估时应结合实际环境条件、构件技术状况与工程经验, 合理确定耐久年限。

C.3 近海大气环境下钢筋混凝土耐久性评估

C.3.1 氯离子通过外界渗入或掺加的方式进入混凝土中。氯离子半径小, 穿透力极强, 到达钢筋表面后迅速破坏钝化膜使钢筋锈蚀。氯离子导致的钢筋锈蚀速度远高于碳化引起的锈蚀速度。

混凝土表面氯离子浓度是评估氯侵蚀的重要参数。由于近海大气中存在盐雾, 使氯离子逐渐在混凝土内聚集, 尤其是在无遮挡、海风直吹的部位, 氯离子向混凝土内部渗透与受雨水冲刷等因素产生的表面流失相平衡时, 混凝土表面氯离子浓度可达到一个稳定的最大值。由于构件所处环境条件不同以及混凝土的密实性变异很大, 在进行评定时应优先通过现场取样分析确定混凝土表面氯离子浓度。目前我国缺乏近海大气环境氯离子达到稳定值所需时间的实测数据, 本条是参考美国 Life-365 标准设计程序给出的。

我国缺乏近海大气混凝土表面氯离子浓度的实测统计资料。若混凝土表面氯离子浓度实测有困难, 可采用本条给出的建议值。建议值是借鉴欧洲 Duracrete 和日本土木学会标准给出的。

C.3.2 由于受胶凝材料品种与掺量、混凝土含水率、孔隙率、孔结构以及环境条件等多种因素的影响,临界氯离子浓度难以准确给出。根据我国工程检测数据,对水灰比从 0.39~0.6、氯离子有效扩散系数从 $0.428 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{年} \sim 5.361 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{年}$ 、混凝土表面氯离子含量 $3.84 \text{ kg/m}^3 \sim 12.97 \text{ kg/m}^3$ 、保护层厚度 13mm~69mm 的近百个构件的验证结果表明,C30 以下混凝土取临界浓度 1.2 kg/m^3 (0.34%); C30 混凝土取临界浓度 1.4 kg/m^3 (0.4%) 较为合理,也与当前国际公认的 0.4% (胶凝材料重量比) 相一致。表 C.3.2 即为依据工程验证结果以及国内外相关资料给出的。

C.3.3 氯离子侵蚀引起钢筋锈蚀同样经历钢筋开始锈蚀和保护层开裂两个阶段,钢筋开始锈蚀的时间应用 Fick 第二定律求解扩散方程。当渗透到钢筋表面的氯离子浓度达到临界浓度时,钢筋开始锈蚀;除混凝土表面氯离子浓度、氯离子临界浓度外,氯离子有效扩散系数是第三个重要计算参数,评估时宜采用实测值。根据我国工程检测数据,水灰比从 0.39~0.6、氯离子有效扩散系数在 $0.428 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{年} \sim 5.361 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{年}$ 范围内变化。我国在这方面虽有不少研究,但由于影响因素众多,尚没有一个得到公认的有效扩散系数表达式。本条仍按美国 Life-365 标准设计程序给出的公式、偏安全地考虑 5 年衰减计算,水胶比为 0.5~0.32,对普通硅酸盐混凝土,有效扩散系数取 $1.89 \sim 0.7 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{年}$;对掺 30% 粉煤灰混凝土,有效扩散系数取 $0.692 \sim 0.256 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{年}$,与工程检测数据大体相当。在计算中考虑了混凝土表面氯离子浓度达到稳定最大值期间氯离子向混凝土内部的扩散。

自钢筋开始锈蚀至保护层开裂的时间计算,采用了我国近年来的研究成果,适用于普通硅酸盐混凝土。由于氯离子侵蚀钢筋锈蚀速率很快,工程经验和计算分析表明,这段时间远小于钢筋开始锈蚀的时间。由于采用一维渗透模型,评估不再区分墙、板类或梁、柱类构件。表 C.3.3 已考虑了 1.5 的裕度系数。

已如前述,混凝土表面氯离子浓度、氯离子扩散系数均有很大的离散性,氯离子临界浓度也会在一定范围内变化;混凝土表面氯离子浓度越大,钢筋锈蚀越快,氯离子扩散系数除与混凝土孔结构分布有关外,温度越高、扩散系数也越大,对锈蚀越不利,因此应结合实际环境条件和实测参数对耐久年限进行推断。

C.3.4 由于大气盐雾浓度不同、构件位置不同、风向不同、混凝土密实性不同,混凝土表面氯离子浓度会在很大范围内变化,如处于浪溅区构件的表面氯离子浓度可在 $1.7\text{kg/m}^3 \sim 13\text{kg/m}^3$ 之间变化,氯离子临界浓度也会在一定范围内变化。因此当有确切数据时,应根据其与表 C.3.1 中计算所用参数的差异,结合工程经验调整耐久年限。

C.4 冻融环境下钢筋混凝土耐久性评估

C.4.1 混凝土在冻融循环作用下逐层剥离、水化产物由冻融前的堆积状密实体逐步变成疏松状态,微裂缝逐渐增多和加宽,导致混凝土强度下降、加快钢筋锈蚀。因此应按混凝土表层轻微剥离、尚未影响钢筋严重锈蚀评估耐久年限。各国学者就冻融损伤机理、抗冻性评价指标、冻融破坏预防开展了大量研究,但至今还没有可供实用、获得普遍认可的时变模型。

C.4.2 冻融损伤耐久年限主要由工程经验给出,考虑到房屋建筑冻融的严酷条件较路桥等结构相对较轻,其取值较我国《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476 取值均有降低。试验与工程经验表明,引气混凝土由于存在大量均布微小封闭气孔,缓解了冻胀压力,可显著提高混凝土的抗冻性,因而可降低混凝土强度的要求,当有盐冻时尚应同时满足抗氯离子侵蚀耐久性的要求。试验表明混凝土中粉煤灰参量过大,对冻融不利,故规定粉煤灰掺量不宜超过 20%,且不应超过 30%。

附录 D 钢结构耐久性评估

D.1 一般规定

D.1.1 本附录的适用范围之所以界定为一般大气条件下民用建筑普通钢结构的耐久性评估，是因为迄今为止，只有在大气环境中，不受化学介质侵蚀的普通钢结构具有较丰富的工程应用经验。至于冷弯薄壁钢结构，因其工程应用时间不长，所积累的耐久性数据不足，故未纳入本标准考虑的范畴。

D.1.3 涂装防护层指防腐涂膜和拉索的外包裹层。

依据多年来积累的调查、检测资料所做的分析表明，民用建筑钢结构在一般大气条件下的耐久性失效，主要是由于雨水、冷凝水、潮湿空气以及水和空气中所含的微量酸性介质（如酸雨）或氯化物（如盐雾）等共同导致钢材锈蚀所引起的。为了延缓锈蚀进程，一般均要求采取防腐蚀措施；但由于经济的制约和技术的滞后，在既有钢结构建筑中，主要是采取消极的防腐措施，即依靠防腐涂层来抑制锈蚀的发展。然而至今所使用的各类涂层，其有效的防护年限均只有 10 年～20 年。在这种情况下，必须建立严格的维护制度，及时修缮涂层，才能保证民用建筑钢结构在规定的使用年限内具有设计所要求的耐久性；但这对产权和使用权经常易手的民用建筑而言，是很容易被忽略的；从而造成了影响长期正常使用的隐患。因此，在评估民用建筑钢结构的耐久性时，应对防护涂层质量状况和钢构件锈蚀状况进行详细的调查与检测，以取得耐久性评估所必需的现场信息。

D.2 耐久性等级评定

D.2.1 民用建筑钢结构构件的耐久性等级，应根据涂装防护层质量等级和钢构件锈蚀损伤等级的评定结果，取其中较低一级作

为该构件的耐久性等级。这是根据稳健评级原则制定的,对承重结构较为适用。

D.2.2 对本条需要说明的是,虽然钢结构构件和节点的使用环境可能完全相同,但由于构件和节点范围内积灰、积水的严重程度显著不同,就必然导致锈蚀程度不同。另外,由于几何构造复杂程度不同,节点区域的防护涂层与构件表面相比也难以保证达到相同的质量水平。因此,钢构件和节点的耐久性也就不同。为了较为准确的评定钢结构构件的耐久性,应将构件本身和节点分开评定。至于评定标准,则是在总结工程经验基础上,参照国内外有关标准和技术指南制定的。

D.2.3 本评定标准系以本标准 1999 年版的相应内容加以修订而成的。

D.3 钢构件剩余耐久年限的评估

D.3.1 在民用建筑中,具有涂装防护层且保养良好的钢构件,其耐久性失效需经历一个很长的时间过程。现有的调查资料表明,早期建造、实物尚存的钢结构已使用了 125 年,其寿命尚未终结。但这不能作为制定国家规范评估标准的依据。因为对现代钢结构的群体而言,还需考虑众多影响因素的作用。有关专家通过不同的测算,多认为以 80 年~90 年作为民用建筑钢结构均值意义上的耐久年限较为合适。本标准在这基础上还考虑了一定的安全裕度,作为评估 a_d 级钢结构构件剩余耐久年限的依据。

D.3.3 对民用建筑钢结构的下一目标使用期内尚能使用多久而不会发生影响其安全性的耐久性变化,目前仅能对均匀锈蚀状况根据其统计规律提出近似的计算方法。这对非均匀锈蚀尚不适用。本条适用的前提条件是:钢结构的使用环境基本保持不变以及原维护涂层没有重新修缮或处理过。

附录 E 砌体结构耐久性评估

E.1 一般规定

E.1.1 本条给出了影响砌体结构耐久性的重要参数，这些参数需要进行现场调查与检测。

E.1.2、E.1.3 给出了砌体结构耐久性评估的原则。这里需要指出的是，结构、构件的耐久年限，与设计规定的使用年限有关，但不等同于设计使用年限。因此，应根据其所处的环境条件和所采取的防护措施，按现场调查与检测结果进行评估。同时，根据最小值原则，明确规定评估结果应取最低值。

结构、构件的耐久年限或剩余耐久年限系依据《统一标准》关于耐久性的定义确定，即按正常使用极限状态之一为结构或结构构件达到耐久性能的某种规定状态的原则确定。

E.2 块体和砂浆的耐久性评估

E.2.1 对砖砌体结构而言，风化作用主要分为以下两类：一是物理风化——包括冻胀、盐化结晶膨胀；二是化学风化——氧化、水解、碳酸化、水化、溶解。当前国内外关于砌体结构耐久性的研究甚少，少量文献多集中于砌体风化机理或古砌体建筑保护的研究，砌体结构耐久性退化规律的研究尚属起步阶段。根据西安、长沙、重庆等地进行的近百栋砌体房屋调查资料表明，砌体的风化、冻融损伤与环境湿度、是否频繁浸水有很大关系、无论是物理风化或化学风化都需要水的参与，同时由于块体强度在一定程度上反映了材料的密实性（渗透性）；砌体的耐久年限与块体的强度等级之间也有较好的相关关系，对烧结黏土砖砌体，一般室外环境砖强度等级为 MU7.5 时，耐久年限可在 30 年以上，而 MU15~MU20 时，耐久年限可在 60 年以上，有的甚至

在百年以上。本条基于工程调查和工程经验并参照现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 关于潮湿环境下块体及砂浆最低强度要求,给出了满足 50 年使用年限的块体及砂浆的最低强度要求(表 E. 2. 1)。

工程经验表明,砌体构件经过多年使用后,在环境作用下一般均会发生程度不同的块体风化、砂浆粉化或冻融地区的冻融损伤,本条依据已使用年限的不同给出了相应不同剩余耐久年限评估值。

E. 2. 2、E. 2. 3 考虑到构件所处局部环境的复杂性以及块体、砂浆高离散性,环境作用等级或材料强度等级判定均可能有一定误差,本条依据工程经验给出了按耐久性损伤状况评定剩余耐久年限,与第 E. 2. 1 条配套使用,可进一步提高耐久性评估的科学性。

块体与砂浆的风化、粉化或冻融损伤,即使是在同一环境条件下,由于块体或砂浆抗风化、粉化能力不同或块体饱水率、密实性不同,损伤状况也有很大区别。损伤轻微时,损伤首先出现在抗风化、抗冻融薄弱的块体上,在墙面上仅有少量分散分布的块体表层风化或表层冻融剥落。中度损伤则在环境作用下产生较大范围、成片的块体风化或冻融。风化深度、冻融剥落深度多数限于块体表层,但少量块体已分别接近 20mm 或 15mm,直至重度损伤、超过正常使用极限状态可接受的限值。

E. 2. 4 当块体或砂浆强度等级低于表 E. 2. 1 一个强度等级时,其耐久性能变差,相应减小了耐久年限,本条依据工程经验给出了减小建议值。

E. 3 钢筋的耐久性评估

E. 3. 1 砌体结构中的混凝土构件应按混凝土结构评估,组合结构为砂浆面层时,由于其密实性较混凝土相差很多,其保护层厚度要求应比本标准附录 C 相应表中数值增加 10mm,与现行砌体结构设计规范要求一致。

E. 3. 2 灰缝配筋砌体可由外侧灰缝向内部渗透水分和氧气或氯离子向内部扩散，灰缝中钢筋有可能锈蚀，渗透过程与混凝土墙板构件相似，属单向渗透，灰缝中钢筋由于上下块体的保护，处于比较有利的环境条件，不存在锈胀开裂的问题。表 E. 3. 2 是近似采用一般大气环境混凝土中钢筋锈蚀预测模型分析钢筋截面损失率不超过 6%得到的。鉴于目前砂浆碳化、钢筋脱钝等参数的试验数据有限，而砂浆的抗渗性又很差，因此表 E. 3. 2 在混凝土构件相应保护层取值基础上，适度提高了对保护层厚度的要求。

E. 3. 3 对ⅢD、ⅢE 环境，鉴于砂浆密实性远不如混凝土，要求增大保护层厚度已不切实际，因而不宜在灰缝中配筋，需要配筋时，应采用不锈钢筋、有等效防护涂层的钢筋或采取防水、隔气面层进行防护。

附录 F 施工验收资料缺失的房屋鉴定

F.1 结构实体检测

F.1.1 对缺少施工验收资料房屋的结构施工质量检测应根据房屋外观质量和损伤与变形情况采取区别对待的原则；对结构不存在过大变形、损伤和严重外观质量缺陷的情况，可仅进行少量的验证性抽样检验；对其他情况均应按照结构专业施工质量验收规范的规定进行抽样检验和合格质量的评定。其目的是为了更合理地进行抽样检测。当检测过程中发现施工质量相对比较差或损伤比较严重时，应按照有关专业施工质量验收规范的要求进行加严抽样。

本条第 1 款中的“少量试样”是指：实体质量检测时可将相同材料强度等级的同类构件作为一个检测批，其抽样数量可按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344 的 A 类抽样数量确定。

F.1.2 对地基基础和结构工程施工质量检测结果符合地基基础和结构专业施工质量验收规范与设计文件的要求时，可评为验收合格，并可不进行结构安全鉴定；但对地基基础和结构工程施工质量不满足现行相关专业施工质量验收规范和设计规范的要求时，应进行安全与抗震鉴定。

F.2 施工验收资料缺失的房屋安全与抗震鉴定

F.2.1 对施工验收资料缺失房屋需要进行结构的安全与抗震鉴定情况为：一是没有完整施工图资料的；二是虽然具有完整的施工图资料，但经实体检测结果不满足相应验收规范要求的。这两种情况均需要通过结构安全与抗震验算与构造鉴定确定是否满足相应设计规范的要求。

F. 2.2 在对缺少施工验收资料的房屋结构安全与抗震鉴定中，应考虑建筑物结构现状缺陷和损伤对结构安全性、抗震性能及耐久性能的影响以及综合考虑结构布置、结构体系与构造对结构承载能力等因素。对于建筑结构安全鉴定应符合本标准的 a_u 级和 A_u 级，不符合的应采取技术措施进行处理，并应对采取措施后部分的施工质量重新进行验收。

附录 G 民用建筑灾后鉴定

G.1 一般要求

G.1.1 对房屋建筑灾后的应急评估,应均应现场勘察每个建筑物破坏程度,而每个建筑物破坏程度的确定是汇总和划分不同破坏程度区域的基础工作。对某类灾害造成建筑破坏程度等级的划分,有现行技术标准规定的应按规定划分建筑物破坏等级;当某类灾害的破坏等级划分无规定时,可根据住房和城乡建设部发布的《地震灾后建筑鉴定与加固技术指南》(建标[2008]132号)的规定划分为:基本完好、轻微破坏、中等破坏、严重破坏、局部或整体倒塌五个等级。

G.1.2 灾害发生后的工作一般可分为应急救援抢险阶段和恢复重建阶段两个阶段。本条给出了恢复重建阶段的灾损建筑物抗灾检测鉴定与处理阶段的要求,特别强调了应在判定预计灾害对结构不会再造成破坏后进行,以及根据灾害的特点进行结构检测、结构可靠性鉴定、灾损鉴定及灾损处理。

结构抗灾能力的鉴定应符合国家现行相关标准,如《建筑抗震鉴定标准》GB 50023、《地震灾后建筑鉴定与加固技术指南》(建标[2008]132号)、《火灾后建筑结构鉴定标准》CECS 252等。

G.2 检测鉴定

G.2.1 本条给出了灾损建筑加固处理前检测鉴定要求。通过检测鉴定确定其结构现有的承载能力、抗灾能力和使用功能。由于灾害作用时建筑结构的恒载、楼面活荷载等已经作用结构上,因此,建筑灾损鉴定应与结构可靠性鉴定相结合。

G.2.2 本条给出了灾损建筑不同损伤程度调查和检测的内容要

求。对灾害发生后工作的应急救援抢险阶段和恢复重建阶段两个阶段都涉及对受灾影响建筑的现场勘察，但因不同阶段的工作目标不同，而对建筑物的现场勘察的要求不同。救援抢险阶段的勘察为应急评估的一部分，为抢险救灾和保证生命财产安全服务；恢复重建阶段的勘察为实施检测鉴定不可分割的部分，是为确定检测项目和重点、分析建筑破坏原因服务，同时也是为确定处理方案的综合评估服务。在恢复重建阶段，对于中等破坏以内有修复加固价值的建筑和严重破坏的建筑的检测内容是有差异的；由于对有加固修复价值的建筑的检测需提供结构可靠性鉴定与抗灾鉴定需要的参数，因此应进行结构构件材料强度、配筋、结构和构件变形及损伤程度的检测。对于严重破坏的建筑进行鉴定是为加固与拆除的决策提供依据，可仅按安全性要求进行结构破坏程度的检查与检测。

G. 2.3 本条给出了建筑结构灾后的检测要求，主要是应针对不同灾害的特点和损伤情况确定重点和有代表性的检测部位以及相适应的检测方法。

G. 2.4 灾后建筑结构鉴定的内容，要符合灾害作用的特点和建筑物的具体情况。由于结构是由地基基础、主体结构、围护结构（非结构构件）组成的，所以灾损结构的鉴定一般应包括地基基础、承重结构、围护结构（非结构构件）的鉴定。

G. 2.5 灾后的结构分析中，应考虑损伤对结构承载力的影响。包括考虑灾后结构的材料力学性能、连接状态、结构几何形状变化和构件的变形以及现行有效的灾害设防标准等。

结构分析所采用的荷载效应和荷载分项系数的取值，应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《砌体结构设计规范》GB 50003、《钢结构设计规范》GB 50017、《木结构设计规范》GB 50005 等的要求。

G. 2.6 本条给出了灾后建筑物的抗灾鉴定要求，这主要是应进行综合抗灾能力分析，给出明确的检测结论、鉴定意见与处理建议。

附录 H 受地下工程施工影响的 建筑安全性鉴定

H.0.1、H.0.2 在我国城市建设中经常会出现现在既有建筑周围兴建高层建筑以及开挖隧道等情况，基坑支护、沟渠或地下隧道工程的施工往往会给周围房屋建筑等造成不同程度的影响，所以在本标准中纳入建筑周边邻近地下工程施工影响建筑结构安全的鉴定内容。地下工程施工对周围建筑的影响与建筑基础形式、工程地质、水文地质情况和开挖深度及其与周围建筑的距离等有关。综合既有建筑的基础埋深及其与地下工程基底的距离等，将地下隧道、基坑支护或沟渠工程对周边邻近建筑安全影响的区域划分为两类影响区。

H.0.3 对建筑基础与周围地下隧道、基坑支护或沟渠工程处于Ⅰ区时，其影响程度相对于Ⅱ区要小一些，应根据所在区域工程地质、水文地质及其地下工程的施工措施等情况确定是否考虑地下工程施工对建筑安全的影响。

H.0.4 对建筑基础与周围地下隧道、基坑支护或沟渠工程处于Ⅱ区时，其影响程度相对比较大，均应考虑地下工程施工对建筑安全的影响，同时还应对建筑主体结构的损坏及变形和地下隧道、基坑支护或沟渠结构的变形进行监测。

H.0.5 邻近地下地质情况、地下工程施工方案与技术措施、已进行施工质量控制情况和邻近建筑、地下工程变形监测记录等直接关系到掌握周边邻近地下工程施工对建筑已经造成的影响和深入进行周边邻近地下工程施工建筑结构安全影响的分析，应尽量详尽收集这些资料。

H.0.6 当地下隧道、基坑支护或沟渠工程施工过程中出现周围地表的沉陷和邻近建筑基础不均匀沉降情况时，应对周围建筑进

行损坏及变形时尚和安全性鉴定，同时对地下工程施工应采取停止降水、加强支护等有效措施；若遇到严重影响建筑结构安全情况时，应立即停止地下工程施工，并对地下工程结构和建筑结构采取应急措施。该条中的基坑支护设计允许值，当设计无明确要求时，可根据基坑破坏后果的严重程度在 $0.002h \sim 0.004h$ 之间选用（ h 为基坑的高度）。

地下工程毗邻的建筑为人群密集场所或文物、历史、纪念性建筑，或地处交通要道，或有重要管线，或有地下设施需要严加保护。当按国家现行标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 规定的允许沉降差取值时，宜按括号内的限值采用。

附录 J 结构上的作用标准值的确定方法

现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 是以新建工程为对象制定的；当用于已建成建筑物的鉴定与加固改造时，还需要根据这些建筑物的特点作些补充规定。例如：现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 尚未规定的有些材料自重标准值如何确定；加固设计使用年限调整后，楼面活荷载、风、雪荷载标准值如何确定等。为此，修订组与“建筑结构荷载规范管理组”商讨后制定了本附录，作为对《建筑结构荷载规范》GB 50009 的补充，供已建成建筑物的结构鉴定与加固改造设计使用。

附录 K 老龄混凝土回弹值龄期修正的规定

建筑结构加固设计中遇到的原构件混凝土，其龄期绝大多数已远远超过 1000d；这也就意味着必须采用取芯法对回弹值进行修正。但这在实际工程中是很难做到的；例如当原构件截面过小，原构件混凝土有缺陷、原构件内部钢筋过密、取芯操作的风险过大时，都无法按照现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23 的规定对原构件混凝土的回弹值进行龄期修正。

为了解决这个问题，修订组参照日本有关可靠性检验手册的龄期修正方法，并根据甘肃、重庆、四川、辽宁、上海等地积累的数据与分析资料进行了验证与调整。在此基础上，经组织国内专家论证后制定了本规定。

附：龄期修正系数的应用示例

现场测得某测区平均回弹值 $R_m=50.8$ ；其平均碳化深度 $d_m>0.6\text{mm}$ ；由《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23-2011 附录 A 查得：测区混凝土换算值 $f_{\text{cu}}^c(1000\text{d})=40.3\text{MPa}$ 。若被测混凝土的龄期已达 15000d，则由本标准表 K.0.3 可查得龄期修正系数 $\alpha_n=0.89$ ； $f_{\text{cu}}^c(15000\text{d})=40.3\times 0.89=35.8\text{MPa}$ 。

附录 L 按检测结果确定构件材料 强度标准值的方法

从鉴定现场抽取少量构件材料检测其强度或其他性能的标准值，由于取样数量有限，不能直接引用设计规范的计算参数。为此，本标准根据现行国家标准《正态分布完全样本可靠度单侧置信下限》GB/T 4885 规定的方法制定了本附录供鉴定使用。

采用本方法确定的构件材料强度标准值，由于考虑了样本容量（试件数量）和置信水平的影响，不仅更能实现设计所要求的95%保证率，而且也与当前的国际标准、欧洲标准、ACI 标准等所采用的检测材料强度标准值的统计计算方法相一致。

附录 M 振动对上部结构影响的鉴定

机械、爆破、建筑施工、交通车辆等引起的振动通过周围地层传播到建筑物并引起其振动。如果建筑物的振动超过所容许的阈值，就可能会发生一系列的损坏，长时间连续振动还会导致主要承重构件产生疲劳和超应力问题，进而危及建筑物的安全，不同标准中对“破坏”的认定取决于一个国家的社会经济发展水平。当建筑物的振动引起居住者表示担心的量级时，向使用者提供一份证实此振动量级是否会对结构安全可靠产生影响的报告就显得十分必要。

现行国家标准《机械振动与冲击 建筑物的振动 振动测量及其对建筑物影响的评价指南》GB/T 14124 规定了评价振动对建筑物影响所需要进行的测量和数据处理的基本原则。目前尚无某个标准能涵盖所有建筑物及其状态和暴露持续时间的所有种类，但许多国家的标准将建筑物基础上每秒几毫米的峰值速度作为有明显效应的界限。质点速度峰值为每秒几百毫米时，产生的损伤可能很大。关于偶然发生的冲击振动对建筑物的影响，是根据振动频率、持续时间及结构类型，参照现行《爆破安全规程》GB 6722 的振动速度安全允许标准，在表 M.0.3 中给出了建筑物不宜遭受的振动作用。表中的界限值是针对振动可能引起结构构件的损伤作出结构振动速度安全限值的规定，但不涉及振动本身可接受标准的制定问题。当确定振动量级的影响需要进一步调查时，可通过测量所得到的振动数据进行分析，按上部结构可靠性鉴定评价的方法进行。

对人体舒适性的影响，是指环境振动对建筑物的使用者的影响，可参照现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB 10070 的规定进行评价。