

ICS 27.180
F 11
备案号: 54669-2016

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 31082 — 2016

风电机组塔架用高强度螺栓连接副

High-strength bolting assemblies for tower on wind turbine

2016-01-07 发布

2016-06-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 型式尺寸 2

5 技术条件 7

6 试验方法 8

7 标志、包装、运输、贮存 10

前 言

本标准根据 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由能源行业风电标准化技术委员会风电场运行维护分技术委员会归口。

本标准起草单位：龙源（北京）风电工程技术有限公司。

本标准参编单位：新疆金风科技股份有限公司。

本标准主要起草人：曹建忠、段二顺、张才盛、吴涌、夏晖、岳俊红、任淮辉、肖剑、岳文彦、于成华、祝其高、沈立伟、林中岳。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

风电机组塔架用高强度螺栓连接副

1 范围

本标准规定了风力发电机组塔架用高强度螺栓连接副的型式尺寸、技术条件、试验方法、验收、包装及存储的要求。

本标准适用的螺纹规格为 M36~M64。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 17.1 预载荷高强度栓接结构连接副 通用要求
- GB/T 17.2 预载荷高强度栓接结构连接副 预载荷适应性
- GB/T 196 普通螺纹基本尺寸
- GB/T 197 普通螺纹公差
- GB/T 229 金属材料夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 3077 合金钢结构
- GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓螺钉和螺柱
- GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母粗牙螺纹
- GB/T 3103.1 紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母
- GB/T 3103.3 紧固件公差 平垫圈
- GB/T 4340.1 金属材料维氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 5267.2 紧固件 非电解锌片涂层
- GB/T 5267.3 紧固件 热浸锌镀层
- GB/T 5779.1 紧固件 表面缺陷螺栓、螺钉和螺柱一般要求
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验盐雾试验
- JB/T 4730.4 承压设备无损检测 磁粉检测

3 术语和定义

下列术语与定义适用于本标准。

3.1 螺栓连接副 **bolting assembly**

由相匹配的螺栓、螺母和垫圈组成的连接副。

3.2 生产批 **manufacturing lot**

同一标记（包括产品等级、性能等级和规格¹⁾）的，用同一炉的棒材、线材等制造的，在整个连续周期内采用相同或类似工艺并经过相同的热处理、表面处理，如有需要，可涂覆润滑剂或进行其他

1) 螺栓规格指螺纹直径和长度。

处理。

- 注 1：相同的热处理或表面处理过程即：
- 对连续生产来说，采用相同的循环处理而无任何改动；
 - 对不连续生产来说，对同一连续加热（一炉），采用相同的循环处理。
- 注 2：从技术角度考虑，一个生产批可分成若干个制造批，然后再合并成同一个生产批。

3.3 单一螺栓连接副批 single bolting assembly lot

- 由以下零件组成单一螺栓连接副：
- 来自同一生产批的螺栓；
 - 来自同一生产批的螺母；
 - 来自同一生产批的垫圈。

3.4 扩展的螺栓连接副批 extended bolting assembly lot

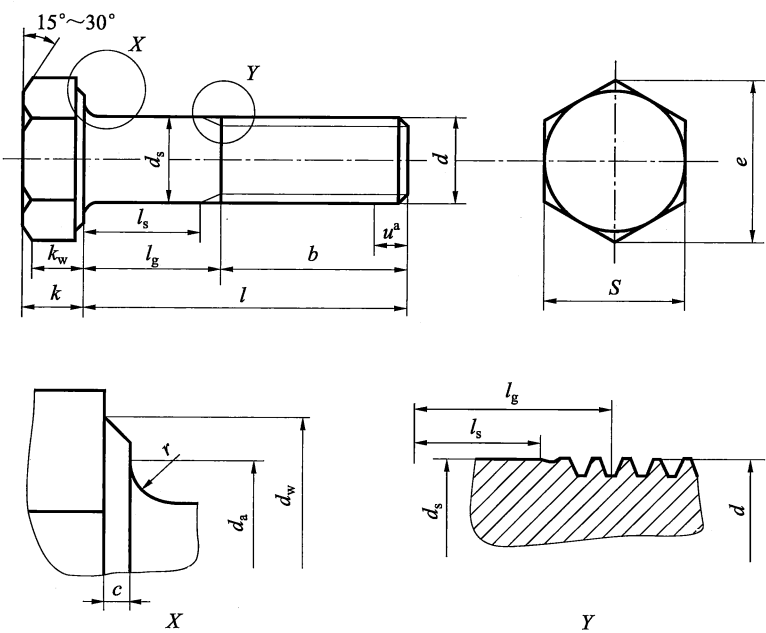
- 由以下零件组成螺栓连接副批：
- 主要影响符合性试验结果的零件应来自同一生产批；
 - 扩展零件可来自不同的生产批。
- 注 1：对螺栓连接副性能起主要影响的零件，由试验结果确定；
- 注 2：一个扩展螺栓连接副批，应包括螺栓、螺母和垫圈。

4 型式尺寸

4.1 螺栓型式尺寸

注：尺寸代号与标记符合 GB/T 5276。

螺栓型式尺寸应符合图 1、表 1 和表 2 的规定。



注： l_g 与 l_s 之间的差值应不小于 $1.5P$ 。

^a 不完整螺纹 $u \leq 2P$ 。

图 1 螺栓型式尺寸

表1 螺栓型式尺寸(一)

单位: mm

螺纹规格 d		M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M64
P^a		4	4	4.5	4.5	5	5	5.5	6
b	参考	52	68	74	76	82	86	90	100
c	min	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	max	0.8	1	1	1	1	1	1	1
d_a	max	41	45	48	52	55	60.2	64.2	73.2
d_s	公称	36	39	42	45	48	52	56	64
	min	35	38	41	44	47	51	54.8	62.8
	max	37	40	43	46	49	53	57.2	65.2
d_w^b	min	55.9	60	64.7	69.45	74.2	78.95	83.4	92.9
e	min	66.44	71.3	76.95	82.6	88.25	93.9	99.2	110.5
k	公称	23	25	26	28	30	32	35	40
	min	21.95	23.95	24.95	26.95	28.95	31.95	33.75	38.75
	max	24.05	26.05	27.05	29.05	31.05	33.05	36.25	41.25
k_w	min	15.36	16.76	17.46	18.86	20.26	21.6	23.63	27.13
r	min	2	2.5	2.5	3	3.0	3.5	3.5	4.0
s	公称= max	60.0	65	70	70	80	85	90	100
	min	58.8	63.1	68.1	73.1	78.1	82.8	87.8	97.8
^a P —螺距。 ^b $d_{w, \max} = s$ 实际。									

表2 螺栓型式尺寸(二)

单位: mm

螺纹规格 d			M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M64								
l^a			l_s 和 l_g															
公称	min	max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max
200	195.4	204.6	136	148	120	132	112.5	126	110.5	124	103	118	99	114	93.5	110	82	100
205	200.4	209.6	141	153	125	137	117.5	131	115.5	129	108	123	104	119	98.5	115	87	105
210	205.4	214.6	146	158	130	142	122.5	136	120.5	134	113	128	109	124	103.5	120	92	110
215	210.4	219.6	151	163	135	147	127.5	141	125.5	139	118	133	114	129	108.5	125	97	115
220	215.4	224.6	156	168	140	152	132.5	146	130.5	144	123	138	119	134	113.5	130	102	120
225	220.4	229.6	161	173	145	152	137.5	151	135.5	149	128	143	124	139	118.5	135	107	125
230	225.4	234.6	166	178	150	162	137.5	156	140.5	154	133	148	129	144	123.5	140	112	130
235	230.4	239.6	171	183	155	167	147.5	161	145.5	159	138	153	134	149	128.5	145	117	135
240	235.4	244.6	176	188	160	172	152.5	166	150.5	164	143	158	139	154	133.5	150	122	140
245	240.4	249.6	181	193	165	177	157.5	171	155.5	169	148	163	144	159	138.5	155	127	145
250	245.4	254.6	186	198	170	182	162.5	176	160.5	174	153	168	149	164	143.5	160	132	150

表 2 (续)

螺纹规格 d			M36		M39		M42		M45		M48		M52		M56		M64	
l^a			l_s 和 l_g															
公称	min	max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max
255	249.8	260.2	191	203	175	187	167.5	181	165.5	179	158	173	154	169	148.5	165	137	155
260	254.8	265.2	196	208	180	192	172.5	186	170.5	184	163	178	159	174	153.5	170	142	160
265	259.8	270.2	201	213	185	197	177.5	191	175.5	189	168	183	164	179	158.5	175	147	165
270	264.8	275.2	206	218	190	202	182.5	196	180.5	194	173	188	169	184	163.5	180	152	170
275	269.8	280.2	211	223	195	207	187.5	201	185.5	199	178	193	174	189	168.5	185	157	175
280	274.8	285.2	216	228	200	212	192.5	206	190.5	204	183	198	179	194	173.5	190	162	180
285	279.8	290.2	221	233	205	217	197.5	211	195.5	209	188	203	184	199	178.5	195	167	185
290	284.8	295.2	226	238	210	222	202.5	216	200.5	214	193	208	189	204	183.5	200	172	190
295	289.8	300.2	231	243	215	237	207.5	221	205.5	219	198	213	194	209	188.5	205	177	195
300	294.8	305.2	236	248	220	232	212.5	226	210.5	224	203	218	199	214	193.5	210	182	200
305	299.8	310.2	241	253	225	237	217.5	231	215.5	229	208	223	204	219	198.5	215	187	205
310	304.8	315.2	246	258	230	242	222.5	236	220.5	234	213	228	209	224	203.5	220	192	210
315	309.8	320.2	251	263	235	247	227.5	241	225.5	239	218	233	214	229	208.5	225	197	215
320	314.3	325.7	256	268	240	252	232.5	246	230.5	244	223	238	219	234	213.5	230	202	220
325	319.3	330.7	261	273	245	257	237.5	251	235.5	249	228	243	224	239	218.5	235	207	225
330	324.3	335.7	266	278	250	262	242.5	256	240.5	254	233	248	229	244	223.5	240	212	230
335	329.3	340.7	271	283	255	267	247.5	261	245.5	259	238	253	234	249	228.5	245	217	235
340	334.3	345.7	276	288	260	272	252.5	266	250.5	264	243	258	239	254	233.5	250	222	240
345	339.3	350.7	281	293	265	277	257.5	271	255.5	269	248	263	244	259	238.5	255	227	245
350	344.3	355.7	286	298	270	282	262.5	276	260.5	274	253	268	249	264	243.5	260	232	250
355	349.3	360.7	291	303	275	287	267.5	281	265.5	279	258	273	254	269	248.5	265	237	255
360	354.3	365.7	296	308	280	292	272.5	286	270.5	284	263	278	259	274	253.5	270	242	260
365	359.3	370.7	301	313	285	297	277.5	291	275.5	289	268	283	264	279	258.5	275	247	265
370	364.3	375.7	306	318	290	302	282.5	296	280.5	294	273	288	269	284	263.5	280	252	270
375	369.3	380.7	311	323	295	307	287.5	301	285.5	299	278	293	274	289	268.5	285	257	275
380	374.3	385.7	316	328	300	312	292.5	306	290.5	304	283	298	279	294	273.5	290	262	280
385	379.3	390.7	321	333	305	317	297.5	311	295.5	309	288	303	284	299	278.5	295	267	285
390	384.3	395.7	326	338	310	322	302.5	316	300.5	314	293	308	289	304	283.5	300	272	290
395	389.3	400.7	331	343	315	327	307.5	321	305.5	319	298	313	294	309	288.5	305	277	295
400	394.3	405.7	336	348	320	332	312.5	326	310.5	324	303	318	299	314	293.5	310	282	300
405	398.7	411.3	341	353	325	337	317.5	331	315.5	329	308	323	304	319	298.5	315	287	305
410	403.7	416.3	346	358	330	342	322.5	336	320.5	334	313	328	309	324	303.5	320	292	310
415	408.7	421.3	351	363	335	347	327.5	341	325.5	339	318	333	314	329	308.5	325	297	315

表 2（续）

螺纹规格 d			M36		M39		M42		M45		M48		M52		M56		M64	
l^a			l_s 和 l_g															
公称	min	max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max	l_s min	l_g max
420	413.7	426.3	356	368	340	352	332.5	346	330.5	344	323	338	319	334	313.5	330	302	320
425	418.7	431.3	361	373	345	357	337.5	351	335.5	349	328	343	324	339	318.5	335	307	325
430	423.7	436.3	366	378	350	362	342.5	356	340.5	354	333	348	329	344	323.5	340	312	330
435	428.7	441.3	371	383	355	367	347.5	361	345.5	359	338	353	334	349	328.5	345	317	335
440	433.7	446.3	376	388	360	372	352.5	366	350.5	364	343	358	339	354	333.5	350	322	340
445	438.7	451.3	381	393	365	379	357.5	371	355.5	369	348	363	344	359	338.5	355	327	345
450	443.7	456.3	386	398	370	382	362.5	376	360.5	374	353	368	349	364	343.5	360	332	350
455	448.7	461.3	391	403	375	387	367.5	381	365.5	379	358	373	354	369	348.5	365	337	355
460	453.7	466.3	396	408	380	392	372.5	386	370.5	384	363	378	359	374	353.5	370	342	360
465	458.7	471.3	401	413	385	397	377.5	391	375.5	389	368	383	364	379	358.5	375	347	365
470	463.7	476.3	406	418	390	402	382.5	396	380.5	394	373	388	369	384	363.5	380	352	370
475	468.7	481.3	411	423	395	407	387.5	401	385.5	399	378	393	374	389	368.5	385	357	375
480	473.7	486.3	416	428	400	412	329.5	406	390.5	404	383	398	379	394	373.5	390	362	380
485	478.7	491.3	421	433	405	417	397.5	411	395.5	409	388	403	384	399	378.5	395	367	385
490	483.7	496.3	426	438	410	422	402.5	416	400.5	414	393	408	389	404	383.5	400	372	390
495	488.7	501.3	431	443	415	427	407.5	421	405.5	419	398	413	394	409	388.5	405	377	395
500	493.7	506.3	436	448	420	432	412.5	426	410.5	424	403	418	399	414	393.5	410	382	400
^a 长度公差：±IT17。																		

4.2 螺母型式尺寸

注：尺寸代号与标记符合 GB/T 5276。
螺母型式尺寸应符合图 2 和表 3 的规定。

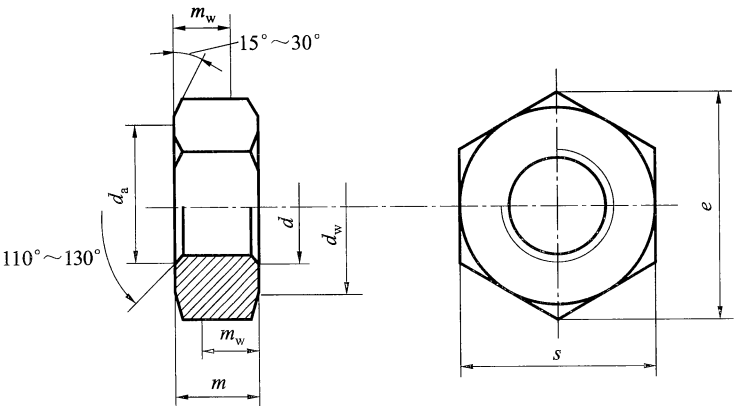


图 2 螺母型式尺寸

表3 螺母型式尺寸^a

单位: mm

螺纹规格 d		M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M64
P^b		4	4	4.5	4.5	5	5	5.5	6
d_w^c	min	55.9	60	64.7	69.5	74.2	78.96	83.4	92.9
e	min	66.44	71.3	76.95	82.6	88.25	93.9	99.2	110.5
m	max=公称	29	31	34	36	38	42	45	51
	min	27.7	29.4	32.4	34.4	36.4	40.4	43.4	49.1
m_w	min	22.16	23.5	25.9	27.5	29.1	31.52	34.7	39.3
s	max=公称	60	65	70	75	80	85	90	100
	min	58.8	63.1	68.1	73.1	78.1	82.8	87.8	97.8

^a 尺寸公差适用于非电解锌片涂层、热浸镀锌螺母的涂镀前尺寸。
^b P —螺距。
^c $d_{wmax} = s_{实际}$ 。

4.3 垫圈型式尺寸

垫圈型式尺寸应符合图3和表4的规定。

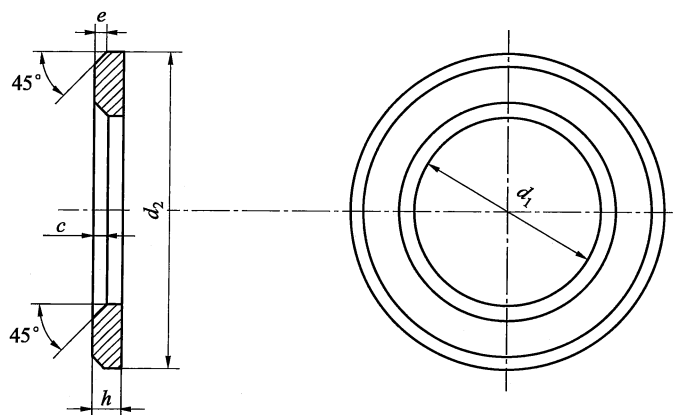


图3 垫圈型式尺寸

表4 垫圈型式尺寸^a

单位: mm

规格 d (螺纹公称直径)		M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M64
a_1	min=公称	37	40.4	43.4	46.4	49.4	54	58	66
	max	37.62	41.02	44.02	47.02	50.02	54.74	58.74	66.74
d_2	min	64.8	70.8	76.8	83.6	90.6	98.6	103.6	113.6
	max=公称	66	72	78	85	92	100	105	115
h	公称	6	6	8	8	8	10	10	10
	min	5.4	5.4	6.8	6.8	6.8	8.8	8.8	8.8
	max	6.6	6.6	9.2	9.2	9.2	11.2	11.2	11.2
c	min=公称	2.5	3	3	3.4	3.4	4	4	4.5
	max	3.0	3.5	3.5	4	4	4.5	4.5	5

表 4 (续)

规格 d (螺纹公称直径)		M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M64
e	min	1.25	1.25	1.5	1.5	1.5	2	2	2
	max	2.5	2.5	3	3	3	4	4	4
^a 尺寸公差适用于非电解锌片涂层、热浸镀锌螺母的涂镀前尺寸。									

4.4 其他公差要求

除表 1~表 4 规定外,螺栓、螺母和垫圈的其他尺寸及形位公差应符合 GB/T 3103.1 和 GB/T 3103.3 有关 B 级产品的规定。

5 技术条件

5.1 材料

螺栓、螺母、垫圈的性能等级和材料宜按表 5 的规定使用。

表 5 螺栓、螺母和垫圈的性能等级和材料

类别	性能等级	材料	标准编号	适用规格
螺栓	10.9	42CrMo、40CrNiMo	GB/T 3077	M36~M64
螺母	10	45、35CrMo	GB/T 3077 GB/T 699	M36~M64
垫圈	300HV~370HV ^a	35、45	GB/T 699	—
^a 热浸锌垫圈硬度范围为 270HV~345HV。				

5.2 机械性能

5.2.1 螺栓

5.2.1.1 实物机械性能应符合 GB/T 3098.1 中 10.9 级的要求。

5.2.1.2 试件机械性能应符合表 6 的规定。

表 6 试件的机械性能

性能等级	抗拉强度 R_m (MPa)	规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ (MPa)	断后伸长率 A (%)	断后收缩率 Z (%)	-45℃下冲击吸 收功平均值 K_{V2} (J)
10.9	≥1040	≥940	≥9	≥48	≥27

5.2.1.3 螺纹脱碳应符合 GB/T 3098.1 的规定。

5.2.2 螺母

螺母的机械性能应符合 GB/T 3098.2 中 10 级的要求。硬度试验代替保证载荷试验时,硬度为

272HV~353HV。

5.2.3 垫圈

垫圈的硬度为 300HV~370HV，热浸锌垫圈硬度为 270HV~345HV。

5.3 螺栓和螺母的螺纹

螺栓和螺母螺纹的基本尺寸应符合 GB/T 196 粗牙普通螺纹的规定，螺栓螺纹公差带应符合 GB/T 197 的 6g 要求，螺母螺纹公差带应符合 GB/T 197 的 6H 要求，以上数值均为镀前测量，并具有螺栓副镀后的互配性。

热浸锌螺栓和螺母螺纹按 GB/T 5267.3 的规定。

5.4 制造工艺

螺栓螺纹应滚压成型，不得采用切削成型。

5.5 表面处理

螺栓表面处理采用非电解锌片涂层（达克罗），应符合 GB/T 5267.2 的规定；采用热浸镀锌应符合 GB/T 5267.3 的规定。

螺栓镀层应进行铬酸盐钝化，最小厚度大于或等于 $8\mu\text{m}$ ，镀层均匀、无气泡。陆地风电场用螺栓经 720h 盐雾试验，沿海或海上风电场用螺栓经 1000h 盐雾试验后，基体无红锈。

5.6 螺栓连接副扭矩系数

扭矩系数的平均试验值 K_m 应符合下列要求：

非电解锌片涂层： $0.11 \leq K_m \leq 0.15$ ，标准偏差 $S_k \leq 0.01$ ；

热浸镀锌： $0.1 \leq K_m \leq 0.23$ ，变异系数 $V_k \leq 0.10$ 。

5.7 表面缺陷

5.7.1 螺栓镀前磁粉探伤应符合 JB/T 4730.4 I 级要求。

5.7.2 螺栓、螺母的表面缺陷检查应符合 GB/T 5779.1 或 GB/T 5779.2 的规定。

5.7.3 垫圈表面不允许有裂纹、毛刺、浮锈和影响使用的凹坑、划伤。

6 试验方法

6.1 螺栓试验方法

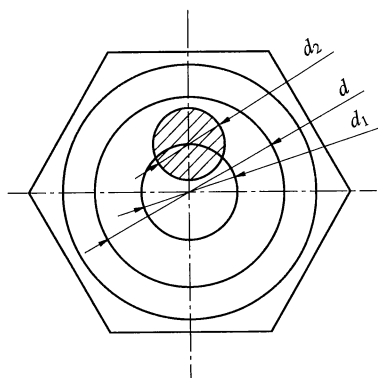
6.1.1 实物楔负载试验

试验方法按 GB/T 3098.1 的规定。对于 M39 以上规格的螺栓，楔负载试验拉力值按照 GB/T 3098.1 的公式推算，其中抗拉强度 R_m 值为 1040MPa。

6.1.2 试件机械性能试验

按 GB/T 228 的规定制成拉伸试件，试验方法应符合 GB/T 228 的规定。按 GB/T 229 中关于标准夏比 V 型缺口冲击试件的规定制成冲击试件，试验方法应符合 GB/T 229 的规定。

小于或等于 M39 螺栓的试样在中心位置取样。M39 以上规格螺栓的试样在偏心位置取样，偏心取样位置在螺栓公称直径的 1/4 处，试件直径按螺栓公称直径的 3/8 加工，取样位置如图 4 所示。



注： d —螺栓公称直径；

d_1 —试样中心所在圆直径， $d_1 = \frac{1}{2}d$ ；

d_2 —试样直径， $d_2 = \frac{3}{8}d$ 。

图 4 偏心取样位置

6.1.3 脱碳试验

螺纹的脱碳试验应符合 GB/T 3098.1 的规定。

6.2 螺母试验方法

实物保证载荷试验应符合 GB/T 3098.2 的规定，硬度试验应符合 GB/T 4340.1 的规定。对于 M39 以上规格的螺母，保证应力 S_p 按 1060MPa 计算；M48 以上规格的螺母允许用硬度试验代替保证载荷试验。

6.3 垫圈试验方法

实物的硬度试验应符合 GB/T 4340.1 的规定。

6.4 耐腐蚀试验

耐腐蚀试验应符合 GB/T 10125 的规定。

6.5 扭矩系数试验

按照 GB/T 17.2 进行扭矩系数试验，扭矩系数 k 的平均试验值，按下式计算：

$$k_m = \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{n}$$

其中

$$k_i = \frac{M_i}{F_p \times d}$$

式中：

M_i ——单个施加的扭矩值；

F_p ——规定的预载荷；

d ——螺栓公称直径。

按下式计算扭矩系数 k 的变异系数 (V_k)：

$$V_k = \frac{s_k}{k_m}$$

其中

$$s_k = \sqrt{\frac{\sum (k_i - k_m)^2}{n-1}}$$

式中:

s_k ——标准偏差。

6.6 磁粉探伤

螺栓的磁粉探伤应符合 JB/T 4730.4 的规定。

6.7 检验规则

抽检以螺栓连接副批次为单位, 同批螺栓连接副最大数量为 5000 套。抽检数量如下:

注: 螺栓连接副批包括单一螺栓连接副批和扩展的螺栓连接副批。

- a) 实物尺寸检测的试样为 32 件。
- b) 实物机械性能检测的试样为 8 件 (当批数量小于 2000 套时, 抽查 3 件)。
- c) 螺栓机加工试件机械性能检测的试样为 3 件 (可选)。
- d) 低温冲击检测的试样为 3 组 (每组 3 件)。
- e) 螺栓连接副扭矩系数试验的试样为 8 套。
- f) 螺母保证载荷试样为 8 件 (当批数量小于 2000 套时, 抽查 3 件), 硬度试验的试样为 8 件。
- g) 垫圈硬度试验的试样为 8 件。
- h) 螺纹脱碳试验的试样为 3 件。
- i) 防腐试验。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志与包装

7.1.1 应按 GB/T 3098.1 和 GB/T 3098.2 的规定, 对制造者识别标志和产品性能等级进行标记。

7.1.2 根据螺栓副发货数量设计包装箱, 每箱螺栓副应配套包装, 不同批号的螺栓副不得混装。

7.1.3 应符合科学、牢固、经济、美观的要求, 以确保在正常的流通过程中, 能抗御环境条件的影响而不发生破损、损坏等现象, 保证安全、完整、迅速地将产品运至目的地。

7.1.4 包装箱内应采用聚乙烯等防水材料包裹货物表面, 防止雨水等进入。

7.1.5 应采取措施对外螺纹进行保护以确保不被磕碰损坏。

7.1.6 包装箱外应标明制造商名称、产品名称、产品规格、数量、等级、批号、包装箱毛重、出厂日期等。

7.1.7 包装箱内、外应有标志或标签。标志应正确、清晰、安全、牢固, 内装货物与标志一致。标志一般应印刷或标打, 也允许拴挂或粘贴, 标志不得褪色、脱落。

7.1.8 出厂文件

以批为单位提供产品质量检验报告证书, 包含但不限于以下内容:

- a) 产品合格证。
- b) 原材料合格证。
- c) 原材料进厂复验报告。

- d) 螺栓实物机械性能试验：楔负载试验报告。
- e) 螺栓试件机械性能试验报告：试件拉伸、脱碳、硬度、低温冲击。
- f) 螺母保证载荷、硬度试验报告。
- g) 垫圈硬度试验报告。
- h) 螺栓连接副扭矩系数试验报告（扭矩系数在测定时应确定润滑剂型号，并记录涂抹部位、涂抹方式试验的环境温度）。
- i) 表面处理防腐检测报告等。

7.2 运输

7.2.1 运输工具需配备防雨、防潮、防晒措施。

7.2.2 运输的产品应分类摆放，要求整齐、有序，按照产品的本身要求，合理装车。

7.2.3 在运输过程中必须保证螺栓副完好，表面不得有损伤和生锈。

7.3 贮存

7.3.1 螺栓副应按包装箱上注明的批号、规格分类保管，室内存放，堆放不宜过高。

7.3.2 室内环境应清洁、通风、防雨（雪、水）侵袭，不得在阳光下长期暴晒，防止生锈和沾染脏物。

7.3.3 不得与酸、碱、盐、水泥等对螺栓副有侵蚀性的材料堆放在一起。贮存环境温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于 85%。

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
风电机组塔架用高强度螺栓连接副
NB/T 31082 — 2016

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京传奇佳彩数码印刷有限公司印刷

*

2016 年 8 月第一版 2016 年 8 月北京第一次印刷
880 毫米×1230 毫米 16 开本 1 印张 24 千字
印数 001—200 册

*

统一书号 155123 · 3041 定价 9.00 元

敬 告 读 者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

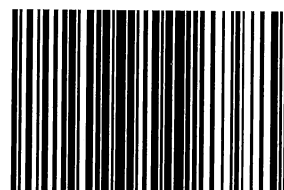
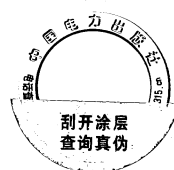
版 权 专 有 翻 印 必 究



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



155123.3041

上架建议：电力工程