

技术条件
Technical Specification

联接与紧固部件的拧紧力矩
Tightening Torque of Connection and Fastening
Components

Copyright @ TK Elevator 蒂升电梯版权所有，未经许可，不得任意传播

蒂升电梯（中国）
TK Elevator (China)

目录

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 等级及性能规定..... 1

3.1 螺栓性能等级及机械性能..... 1

3.2 螺母性能等级..... 2

3.3 垫圈硬度等级..... 3

3.4 螺栓、螺母和平垫圈组合使用推荐..... 4

4 通用技术要求..... 5

5 紧固件的装配..... 5

6 拧紧力矩要求..... 6

7 验收..... 6

1 范围

本技术条件适用于蒂升电梯（中国）选型的由碳素钢或合金钢制造的螺栓、螺母和垫圈，不适用于尼龙垫圈、密封垫圈、非金属垫圈及特殊指定用途的螺栓、螺母和垫圈。

涉及到其他材质类型的螺栓、螺母、垫圈按相关法规要求执行，如有不清楚，请您与蒂升电梯（中国）及时取得联系并获得相应的技术支持。

本技术条件规定了蒂升电梯（中国）设计、生产、制造的曳引式电梯的零部件中联接与紧固部件的拧紧力矩。适用于生产、制造、装配、安装、使用、维护保养的电梯的整个生命周期。

2 规范性引用文件

GB/T 16938-2008	螺栓、螺钉、螺柱和螺母通用技术条件
GB/T 5286-2001	螺栓、螺钉和螺母用平垫圈总方案
GB/T 3098.1-2010	紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
GB/T 3098.2-2015	紧固件机械性能 螺母
GB/T 5789-1986	六角法兰面螺栓 加大系列 B 级
GB/T 5782-2016	六角头螺栓
GB/T 5783-2016	六角头螺栓 全螺纹
GB/T 97.1-2000	平垫圈 A 级
GB/T95-2002	平垫圈 C 级
GB/T96.2-2002	大垫圈 C 级
GB/T 848-2002	小垫圈 A 级
GB/T 96.1-2002	大垫圈 A 级
GB/T 5287-2002	特大垫圈 C 级
GB/T 1230-2006	钢结构用高强度垫圈
GB/T 93-1987	标准型弹簧垫圈
GB/T 860-1987	鞍形弹性垫圈
GB/T 955-1987	波形弹性垫圈
GB/T 7244-1987	重型弹簧垫圈
GB/T6177.1-2016	2 型六角法兰面螺母
GB/T 6170-2015	1 型六角螺母
GB/T 6172.1-2016	六角薄螺母
GB/T 9074.1-2018	螺栓或螺钉和平垫圈组合件
JB/T 6040-2011	工程机械 螺栓拧紧力矩的检验方法
JB/T 5945-2018	工程机械 装配通用技术条件

3 等级及性能规定

3.1 螺栓性能等级及机械性能

螺栓的性能等级代号，由点隔开的两部分组成（见表 1 和表 2），点左边的由二位数字表示公称抗拉强度（ $R_{m,公称}$ ）的 1/100，以 MPa 计（见表 2）；点右边的数字表示公称屈服强度（下屈服强度）（ $R_{el,公称}$ ）或规定非比例延伸 0.2% 的公称应力（ $R_{p0.2,公称}$ ）或规定非比例延伸 0.0048d 的公称应力（ $R_{pl,公称}$ ）（见表 2）与公称抗拉强度（ $R_{m,公称}$ ）比值的 10 倍（见表 1）。

表 1 屈强比

点右边的数字	.6	.8	.9
$\frac{R_{el,公称}}{R_{m,公称}}$ 或 $\frac{R_{p0.2,公称}}{R_{m,公称}}$ 或 $\frac{R_{pL,公称}}{R_{m,公称}}$	0.6	0.8	0.9

表 1 和表 2 适用于 M1.6~M39 的粗牙螺纹和 M8×1~M39×3 的细牙螺纹，对于公称直径 d>39mm 的螺栓，如符合表 2 及 GB/T 3098.1-2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱中关于材料的要求，则本部分规定的性能等级也可适用。

螺栓的其他机械性能（包括保证载荷、硬度性能等），需符合 GB/T3098.1-2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱。

示例：紧固件的公称抗拉强度 $R_{m,公称}=800\text{MPa}$ 和屈强比为 0.8，其性能等级标记为“8.8”。

表 2 螺栓机械性能

机械或物理性能		性能等级									
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8		9.8	10.9	12.9/ 12.9
							d≤16 mm	d>16mm	d≤16m m		
抗拉强度 R _m /Mpa	公称	400		500		600	800		900	1000	1200
	min	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220
下屈服强度 R _{el} /Mpa	公称	240	—	300	—	—	—	—	—	—	—
	min	240	—	300	—	—	—	—	—	—	—
规定非比例 延伸 0.2% 的应力 R _{p0.2} /Mpa	公称	—	—	—	—	—	640	640	720	900	1080
	min	—	—	—	—	—	640	660	720	940	1100
紧固件实物 的规定非比 例延伸 0.0048d 的应力 R _{pl} /Mpa	公称	—	320	—	400	480	—	—	—	—	—
	min	—	340	—	420	480	—	—	—	—	—

3.2 螺母性能等级

标准螺母（1 型）和高螺母（2 型）性能等级的代号由数字组成。它相当于可与其搭配使用的螺栓或螺柱的最高性能等级标记中左边的数字。

薄螺母（O 型）性能等级的代号由两位数字组成：第一位数字为“0”，表示这种螺母比标准螺母（1 型）和高螺母（2 型）降低了承载能力，因此，当超载时，可能发生螺纹脱口；第二位数字表示用淬硬试验芯棒测试的公称保证应力的 1/100，以 MPa 计。

表 3 螺母型式和性能等级对应的公称直径范围

性能等级	公称直径范围		
	标准螺母（1 型）	高螺母（2 型）	薄螺母（O 型）
04	—	—	M5≤D≤M39 M8×1≤D≤M39×3
05	—	—	M5≤D≤M39 M8×1≤D≤M39×3
5	M5≤D≤M39 M8×1≤D≤M39×3	—	—
6	M5≤D≤M39 M8×1≤D≤M39×3	—	—
8	M5≤D≤M39 M8×1≤D≤M39×3	M16≤D≤M39 M8×1≤D≤M16×1.5	—
10	M5≤D≤M39 M8×1≤D≤M16×1.5	M5≤D≤M39 M8×1≤D≤M39×3	—
12	M5≤D≤M16	M5≤D≤M39 M8×1≤D≤M16×1.5	—

表 3 适用于 M5~M39 的粗牙螺纹和 M8×1~M39×3 的细牙螺纹。
公称直径 D<5 和 D>39 的螺母，其性能等级按协议确定。
螺母的机械性能（包括保证载荷、硬度性能等），需符合 GB/T3098.2-2015 紧固件机械性能 螺母。

3.3 垫圈硬度等级

表 4 垫圈硬度等级

垫圈分类	硬度等级	硬度范围
平垫圈	100HV	100HV-200HV
	200HV	200HV-300HV
	300HV	300HV-370HV
小垫圈	200HV	200HV-300HV
	300HV	300HV-370HV
大垫圈	100HV	100HV-200HV
	200HV	200HV-300HV
	300HV	300HV-370HV
特大垫圈	100HV	100HV-200HV
标准型弹簧垫圈	—	392HV-513HV ¹⁾
鞍形弹性垫圈	—	392HV-513HV ¹⁾
波形弹性垫圈	—	392HV-513HV ¹⁾
重型弹性垫圈	—	392HV-513HV ¹⁾

3.4 螺栓、螺母和平垫圈组合使用推荐

表 5 螺栓、螺母和平垫圈组合使用

平垫圈	硬度等级		100HV	200HV	300HV
螺栓	性能等级	≤6.8	合适	合适	合适
		8.8	不合适	合适	合适
		9.8, 10.9	不合适	不合适	合适
		12.9	不合适	不合适	不合适
螺母	性能等级	≤6	合适	合适	合适
		8	不合适	合适	合适
		10	不合适	不合适	合适
		12	不合适	不合适	不合适

标准螺母（1 型）和高螺母（2 型）应按表 2 与螺栓搭配使用，较高性能等级的螺母可以替代低性能等级的螺母。薄螺母（O 型）作为锁紧螺母使用时，应与一个标准螺母或高螺母一同使用。安装时，应先将薄螺母拧紧到装配零件上，然后再将标准螺母或高螺母拧紧到薄螺母上。

其他垫圈与螺栓、螺母的组合使用情况，按实际设计确定。

4 通用技术要求

- 1) 紧固件装配应按照产品图样、工艺要求及有关技术文件进行，并符合本标准的规定。
- 2) 所有待装配的零部件均应检验合格后方可装配。
- 3) 零部件在装配前，应将铁屑、毛刺、油污、泥沙等杂物清除干净；其配合面及摩擦表面，不允许有锈蚀、划痕和碰伤现象。
- 4) 装配前涂漆的零件或部位，在漆膜干透前不应进行装配。
- 5) 装配过程中，所有零部件不允许有磕碰和划伤。
- 6) 零部件装配后，各润滑处应注入适量规定的润滑油（或脂）。

5 紧固件的装配

- 1) 螺栓和螺母紧固时严禁打击或使用不合适的旋具和扳手。紧固后螺栓头部不应损坏。
- 2) 螺栓和螺母拧紧后，其支承面应与被紧固零件贴合。
- 3) 图样或工艺文件中有注明拧紧力矩要求得紧固件，应紧固到规定的拧紧力矩；未注明拧紧力矩要求的紧固件，其拧紧力矩可参照表 6 和表 7。
- 4) 同一零件用多件螺栓紧固时，各螺栓应按照图 1 的顺序，交叉、对称、按一定顺序分 2~3 次拧紧。长方形布置的成组螺栓或螺母，拧紧时应从中间开始，逐渐向两边对称地扩展；圆形或方形布置的成组螺栓或螺母，应对称拧紧。如有定位销，应从靠近定位销的螺栓开始。
- 5) 各种止动垫圈在螺母拧紧后，应随螺母转舌耳。螺栓头部防松保险铁丝应按螺纹旋向穿装缠牢。
- 6) 装配的紧固件性能等级应符合图样及技术文件的规定，不允许用低性能等级紧固件替代高性能紧固件。用高性能紧固件替代低性能紧固件时，应符合连接副的要求。
- 7) 零部件装配后，有拧紧力矩、位置要求的需漆封，如果图纸或技术条件有明确标明不需要漆封或其他要求的可以不按该规定执行。

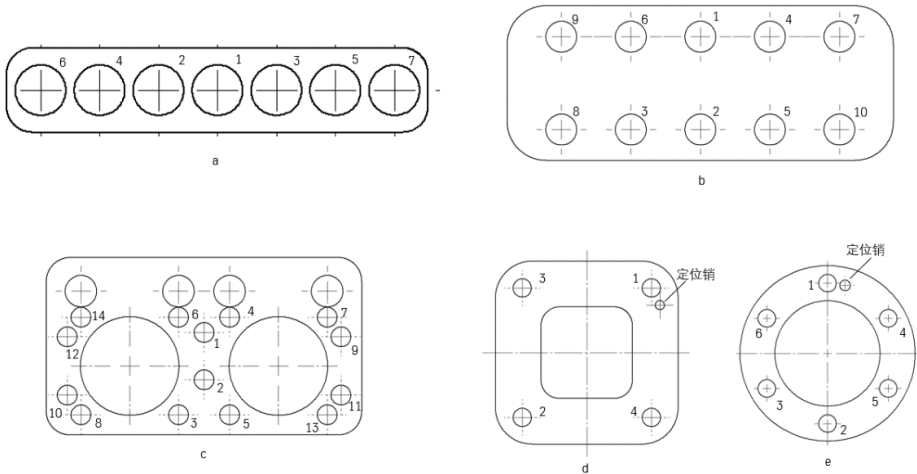


图 1 螺栓紧固顺序

6 拧紧力矩要求

- 1) 对于有特殊要求的联接与紧固部件，其拧紧力矩按要求执行；
- 2) 无特殊要求则按表 6 和表 7 执行。

表 6 螺栓拧紧力矩值¹⁾

公称直径 mm	螺栓性能等级			
	4.8	8.8	10.9	12.9
	拧紧力矩 N·m			
M3	0.7~0.8	1.3~1.5	1.8~2.1	2.1~2.4
M4	1.6~1.8	3.0~3.5	4.1~4.7	4.9~5.6
M5	3.1~3.6	6.0~6.9	8.3~9.5	9.9~11.4

1) 本表适用于由碳素钢或合金钢制造的螺栓，不适用于尼龙垫圈、密封垫圈、非金属垫圈及特殊指定用途的螺栓。

表 7 螺栓拧紧力矩值¹⁾

公称直径 mm	螺栓性能等级					
	4.8	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
	拧紧力矩 N·m					
M6	5~6	7~8	8~9	10~12	14~17	17~20
M8	13~15	16~18	18~22	25~30	34~41	41~48
M10	26~31	31~36	36~43	49~59	68~81	81~96
M12	45~53	55~64	64~76	86~103	119~141	141~167
M14	71~85	87~103	103~120	137~164	189~224	224~265
M16	111~132	136~160	160~188	214~256	295~350	350~414
M18	152~182	186~219	219~259	294~353	406~481	481~570
M20	216~258	264~312	312~366	417~500	576~683	683~808
M22	293~351	360~431	416~499	568~680	786~941	918~1099
M24	373~446	457~547	529~634	722~864	998~1195	1167~1397
M27	546~653	669~801	774~801	1056~1264	1461~1749	1707~2044
M30	741~887	908~1087	1052~1259	1434~1717	1984~2375	2318~2775
M36	1295~1550	1587~1900	1838~2200	2506~3000	3466~4150	4051~4850
M42	2071~2479	2538~3039	2939~3519	4008~4798	5544~6637	6479~7757
M48	3110~3723	3813~4564	4415~5285	6020~7207	8327~9969	9732~11651

1) 本表适用于由碳素钢或合金钢制造的螺栓，不适用于尼龙垫圈、密封垫圈、非金属垫圈及特殊指定用途的螺栓。

7 验收

按本文技术要求或图纸进行验收。