



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 327—2011
代替 MT 327—1993

天 轮

Head sheaves

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 327-2011

2011-04-12 发布

2011-09-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 产品分类 1

4 技术要求 8

5 试验方法和检验规则 9

6 标志、包装、运输、贮存 9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准是对 MT 327—1993《天轮》的修订,本标准代替 MT 327—1993。

本标准与 MT 327—1993 相比主要变化如下:

——增加了焊接结构天轮(见 3.1.2);

——修改了天轮的适用钢丝绳直径(见 3.2,1993 年版的 3.2)。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中煤科工集团重庆设计研究院。

本标准主要起草人:刘志刚、赵喜龙。

本标准的历次版本发布情况为:

——MT 327—1993。

天 轮

1 范围

本标准规定了天轮的分类、技术要求、试验方法和检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于煤矿立井单绳提升、斜井及凿井提升用的天轮。

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 116 铆钉技术条件

GB/T 699—1999 优质碳素结构钢

GB/T 711—2008 优质碳素结构钢热轧厚钢板和钢带

GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 11345—1989 钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级

GB/T 11352—1989 一般工程用铸造碳钢件

JB 1581—1996 汽轮机、汽轮发电机转子和主轴锻件 超声波探伤方法

MT/T 154.1 煤矿机电产品型号编制方法 第1部分:导则

《煤矿安全规程》国家安全生产监督管理总局

3 产品分类

3.1 型式

3.1.1 天轮按提升方式和用途分为下列3种型式:

- a) 立井天轮;
- b) 凿井天轮;
- c) 游动天轮。

注:凿井天轮亦用于暗立井提升及斜井提升。

3.1.2 天轮轮体采用整体铸钢结构、焊接结构及模压钢板轮缘结构3种型式,铸钢结构轮体直径小于等于3 000 mm,模压结构轮体直径大于等于3 500 mm。

3.1.3 轴承型式均采用滚动轴承。

3.2 基本参数与尺寸

3.2.1 游动天轮的基本参数与尺寸应符合图1和表1的规定。

3.2.2 立井天轮的基本参数与尺寸应符合图2、图3、图4和表2的规定。

3.2.3 凿井天轮的基本参数与尺寸应符合图2、图3和表3的规定。

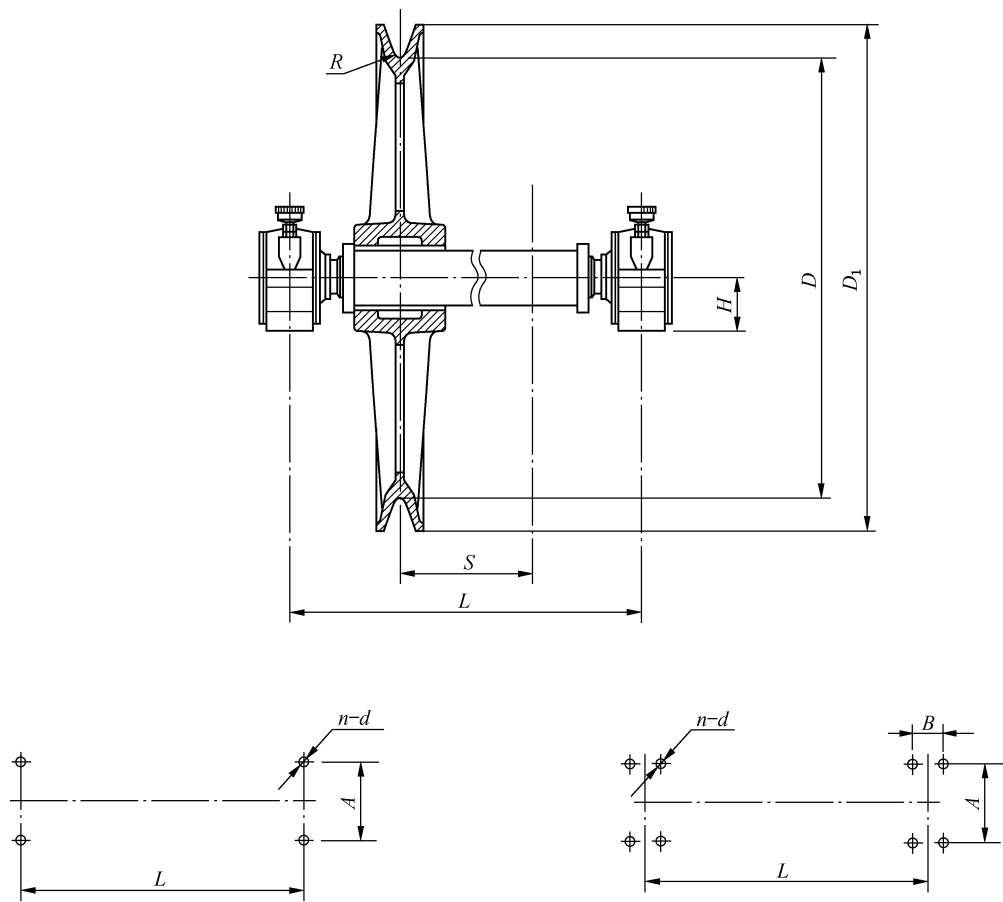


图 1 游动天轮

表 1 游动天轮基本参数与尺寸

序号	型 号	绳槽底 圆直径	绳槽 半径	最大游 动距离	适用钢丝 绳直径	允许钢丝 破断拉力 总和	主要尺寸						地脚螺 栓数量	转动 惯量	质量
		D mm	R mm	S mm			L mm	H mm	D_1 mm	A mm	B mm	d mm	n	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	kg
1	TDG 600/9/300	600	9	300	14~16	160	670	95	690	260	—	18	4	4	130
2	TDG 800/11/700	800	11	700	>16~20	252	1 100	95	920	260	—	18	4	13	220
3	TDG 1 000/ 13.5/800	1 000	13.5	800	>20~24.5	382	1 250	130	1 140	350	—	26	4	31	425
4	TDG 1 400/ 16/740	1 400	16	740	>24.5~30	597	1 300	140	1 580	340	60	22	8	105	675
5	TDG 1 400/ 16/1 350			1 350			1 900								850

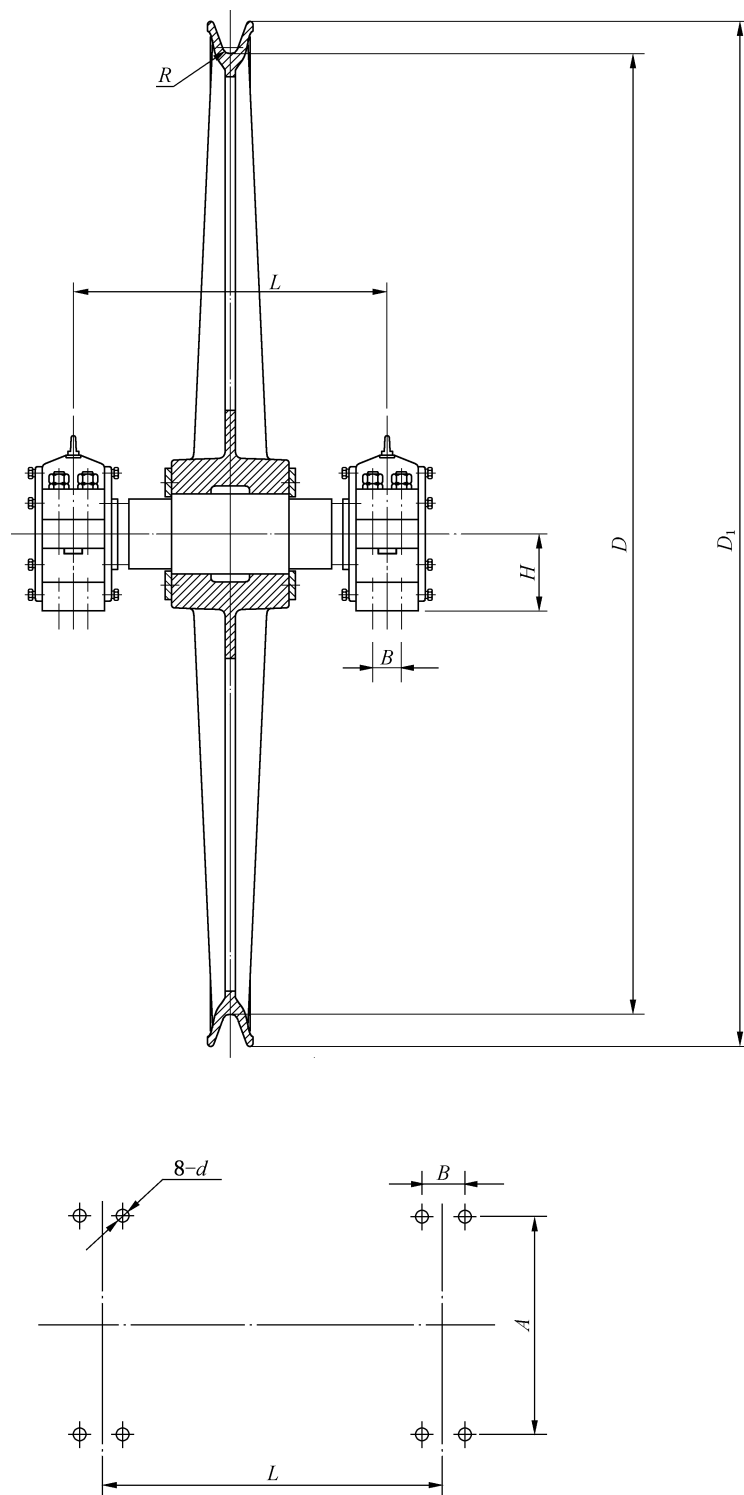


图 2 铸钢天轮

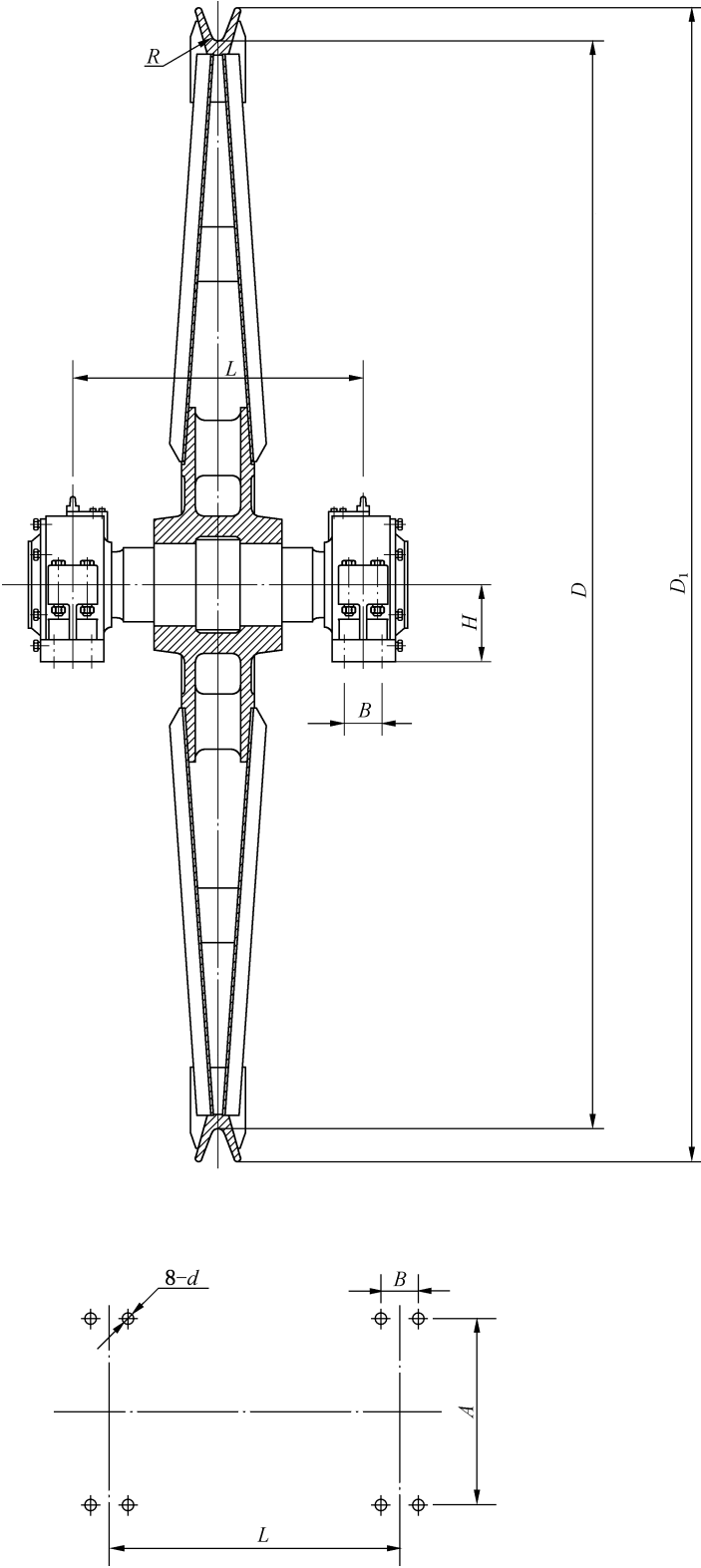


图 3 焊接天轮

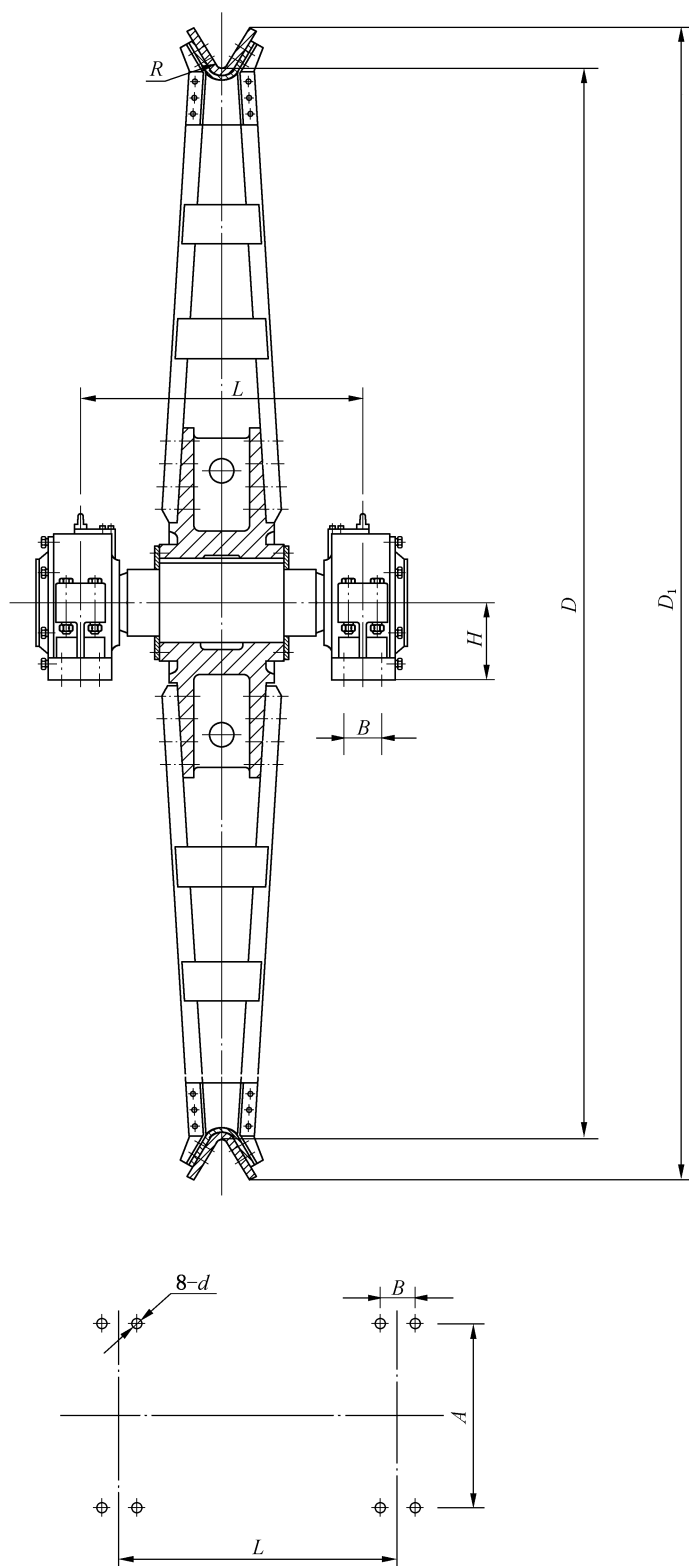


图 4 模压天轮

表 2 立井天轮基本参数与尺寸

序号	型 号	绳槽底 圆直径 D mm	绳槽 半径 R mm	适用钢丝绳 直径 mm	允许钢丝 破断拉力 总和 kN	主要尺寸						转动 ^a 惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$	质量 ^b kg
						L mm	H mm	D_1 mm	A mm	B mm	d mm		
1	TLG(H)1 600/10	1 600	10	$>16 \sim 18$	285	600	140	1 750	340	60	22	141	600
2	TLG(H)1 600/11		11	$>18 \sim 20$									
3	TLG(H)2 000/12.5	2 000	12.5	$>20 \sim 22$	413	700	180	2 160	460	80	32	310	845
4	TLG(H)2 000/13.5		13.5	$>22 \sim 24$									
5	TLG(H)2 500/15	2 500	15	$>24 \sim 26$	649	800	200	2 690	485	80	32	860	1 510
6	TLG(H)2 500/16		16	$>26 \sim 28$									
7	TLG(H)2 500/17		17	$>28 \sim 30$									
8	TLG(H)3 000/18	3 000	18	$>30 \sim 32$	990	950	240	3 210	600	92	40	1755	2 490
9	TLG(H)3 000/19		19	$>32 \sim 34$									
10	TLG(H)3 000/20		20	$>34 \sim 36$									
11	TLH 3 500/21.5	3 500	21.5	$>36 \sim 39$	1 392	1 000	275	3 730	680	108	46	3410	3 350
12	TLH 3 500/23		23	$>39 \sim 42$									
13	TLH 4 000/24	4 000	24	$>42 \sim 45$	1 720	1 030	300	4 260	740	150	46	5843	4 850
14	TLH 4 000/26		26	$>45 \sim 48$									
15	TLH 5 000/29	5 000	29	$>48 \sim 52$	2 025	1 030	320	5 280	780	150	54	15 031	6 550
16	TLM 3 500/23.5	3 500	23.5	$>37 \sim 43$	1 392	1 000	275	3 760	680	108	46	3 460	3 730
17	TLM 4 000/25	4 000	25	$>43 \sim 47.5$	1 476	1 030	280	4 305	680	130	46	8 240	5 320
18	TLM 5 000/29	5 000	29	$>47.5 \sim 52$	1 780	1 030	300	5 290	740	150	46	17 063	7 280
^a 对于直径 $D \leq 3\,000$ mm 的天轮,为铸钢结构天轮的转动惯量。													
^b 对于直径 $D \leq 3\,000$ mm 的天轮,为铸钢结构天轮的质量。													

表 3 凿井天轮基本参数与尺寸

序号	型 号	绳槽底 圆直径 D mm	绳槽 半径 R mm	适用钢丝绳 直径 mm	允许钢丝 破断拉力 总和 kN	主要尺寸						转动 ^a 惯量 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$	质量 ^b kg
						L mm	H mm	D_1 mm	A mm	B mm	d mm		
1	TZG(H)1 200/10	1 200	10	$16 \sim 18$	267	550	140	1 340	340	60	22	54	475
2	TZG(H)1 200/11		11	$>18 \sim 20$									
3	TZG(H)1 600/12	1 600	12	$>20 \sim 22$	458.5	600	180	1 760	460	80	32	160	745
4	TZG(H)1 600/13		13	$>22 \sim 24$									
5	TZG(H)1 600/14.5		14.5	$>24 \sim 26$									
6	TZG(H)2 000/15.5	2 000	15.5	$>26 \sim 28$	707	700	200	2 190	485	80	32	360	1 150
7	TZG(H)2 000/16.5		16.5	$>28 \sim 30$									
8	TZG(H)2 000/18		18	$>30 \sim 32$									

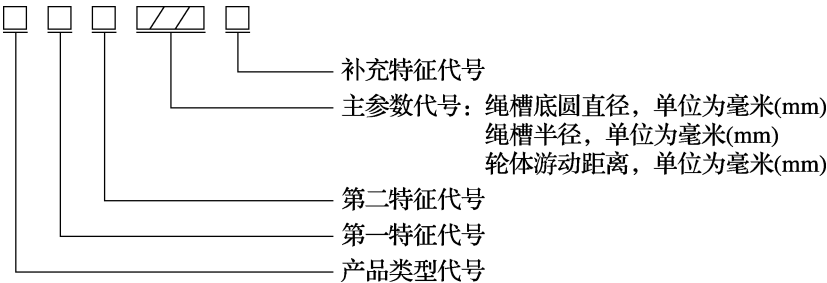
表 3 凿井天轮基本参数与尺寸（续）

序号	型 号	绳槽底 圆直径 <i>D</i> mm	绳槽 半径 <i>R</i> mm	适用钢丝绳 直径 mm	允许钢丝 破断拉力 总和 kN	主要尺寸						转动 ^a 惯量 kg·m ²	质量 ^b kg
						<i>L</i> mm	<i>H</i> mm	<i>D</i> ₁ mm	<i>A</i> mm	<i>B</i> mm	<i>d</i> mm		
9	TZG(H)2 500/19	2 500	19	＞32～34	1 088.5	800	240	2 750	600	92	40	1 094	2 115
10	TZG(H)2 500/20		20	＞34～36									
11	TZG(H)2 500/22		22	＞36～40									
12	TZG(H)3 000/23	3 000	23	＞40～42	1 550	950	300	3 260	770	128	54	2 475	3 600
13	TZG(H)3 000/25		25	＞42～46									
14	TZG(H)3 000/26		26	＞46～48									
^a 为铸钢结构天轮的转动惯量。 ^b 为铸钢结构天轮的质量。													

3.3 型号的编制方法

3.3.1 天轮产品型号的编制方法应符合 MT/T 154.1 的规定。

3.3.2 型号的组成和排列方式如下：



3.3.3 代号规定如下：

- 产品类型代号：T——天轮
- 第一特征代号：L——立井天轮
Z——凿井天轮
D——游动天轮
- 第二特征代号：G——轮体为铸钢结构
H——轮体为焊接结构
M——轮体为模压钢板轮缘结构
- 补充特征代号：F——剖分式轮体
C——带衬垫轮缘

3.3.4 型号示例：

- 示例 1：绳槽底圆直径 4 000 mm、绳槽半径 26 mm、立井剖分式焊接天轮：
TLH 4 000/26F
- 示例 2：绳槽底圆直径 2 500 mm、绳槽半径 20 mm、铸钢结构凿井天轮：
TZG 2 500/20
- 示例 3：绳槽底圆直径 800 mm、绳槽半径 11 mm、最大游动距离 700 mm 的游动天轮：
TDG 800/11/700

4 技术要求

- 4.1 天轮应符合本标准要求,并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 4.2 天轮应符合《煤矿安全规程》的规定。
- 4.3 天轮的主要零件材料应符合下列规定:
- a) 铸钢结构轮体应采用不低于 GB/T 11352—1989 中规定的 ZG310-570 性能的材料制造;
 - b) 模压天轮轮缘应采用不低于 GB/T 711—2008 中规定的 35 号钢热轧厚钢板性能的材料制造;
 - c) 轴应采用不低于 GB/T 699—1999 中规定的 45 号钢性能的材料制造;
 - d) 主要零件用的材料应有合格证明书,否则应进行试验和化验,合格后方可使用。
- 4.4 铸钢件应符合 GB/T 11352—1989 的规定,加工前应经退火处理。
- 4.5 铸钢结构轮体外观应光洁,不允许有裂纹,绳槽工作表面不允许有孔眼、缩松,轮缘及轮辐不允许有冷隔和夹渣等影响强度及使用性能的缺陷。
- 4.6 制造天轮轴的锻件不应有夹层、折叠、裂纹、结疤等影响强度的缺陷。
- 4.7 图样上机械加工表面未注公差尺寸的公差应不低于 GB/T 1804—2000 中 m 级的规定。
- 4.8 轴颈及轴与轮毂配合的表面粗糙度为 $\frac{1.6}{\sqrt{}}$,非配合表面粗糙度为 $\frac{1.6}{\sqrt{}}$ 。
- 4.9 轴应进行调质处理,调质后硬度为 HB220~HB250。
- 4.10 轴应按 JB 1581—1996 规定的方法进行无损探伤检验,不允许有白点和裂纹及影响机械强度的疏松、夹渣和缩孔等缺陷。
- 4.11 所有零部件应经检验合格,外购件、协作件应有合格证明书,方可进行装配。
- 4.12 焊接结构天轮轮体、模压天轮轮体的组装应符合下列规定:
- a) 模压轮缘钢板不允许有结疤、拉裂、折叠、夹渣和分层,绳槽表面应光滑,各段轮缘接头处应平整,其端面间之空隙应不大于 2 mm;
 - b) 铆接对装时,其结合面应进行清理毛刺及除锈处理,铆钉及铆钉孔应光洁,铆钉质量应符合 GB/T 116 的规定,不允许使用有缺陷或过烧的铆钉铆接,铆接后钉头应饱满,不允许有裂纹、凹痕或钉头歪斜等缺陷;
 - c) 铆接轮缘的沉头铆钉的钉头凸出凹进的偏差应不大于 0.5 mm;
 - d) 各铆接零件之间应紧密贴合,其密合程度在两倍钉头半径的圆周范围内,间隙应不大于 0.1 mm;
 - e) 焊接结构轮体组焊时应采取有效措施,尽量减少变形及焊接应力、焊后应进行整体退火处理;
 - f) 轮体组焊时,各焊接件应紧贴,焊缝应平整,不允许有裂纹、夹渣、气孔、咬边、烧穿等缺陷,主要受力焊缝应进行探伤检验,并应达到 GB/T 11345—1989 中规定的 II 级焊缝要求。
- 4.13 模压天轮组装后绳槽底圆直径偏差、绳槽对轴中心线的径向圆跳动和斜向圆跳动应符合表 4 的规定:

表 4 径向圆跳动、斜向圆跳动 单位为毫米

绳槽底圆直径	直径偏差	径向圆跳动公差	斜向圆跳动公差
3 500	±6	10	10
4 000	±6	11	11
5 000	±7	13	13

- 4.14 铸钢天轮、焊接结构天轮组装后,绳槽对轴中心线的径向圆跳动和端面圆跳动应不低于 GB/T 1184—1996 中的 12 级精度的规定。
- 4.15 绳槽底圆直径大于或等于 1 600 mm 的天轮应在制造厂进行静平衡试验,天轮质心相对转动轴线的偏心距不应大于 5 mm。

- 4.16 各紧固件应牢固,并应有可靠的防松措施。
- 4.17 衬垫在轮缘槽内安装应牢固可靠,相互压紧,不允许松脱。
- 4.18 天轮轮体应转动灵活,无卡滞等现象。
- 4.19 天轮非加工表面(绳槽除外)应涂防锈油漆,涂漆应均匀,不允许有裂纹、脱皮、气泡和流痕等缺陷。

5 试验方法和检验规则

5.1 检验分类

天轮检验分出厂检验和型式检验。

5.2 出厂检验

- 5.2.1 每台天轮均应经制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂,并附有证明产品质量合格的文件。
- 5.2.2 用目测法检验产品外观质量和装配质量,必要时可用放大率为5倍~10倍的放大镜观察或用“锤击法”检查,质量应符合4.4、4.5、4.12a)、4.12b)、4.12f)、4.16、4.17、4.19的规定。
- 5.2.3 用样板和常规量具测量产品的几何尺寸,应符合3.2、4.12a)、4.12c)、4.12d)的规定。
- 5.2.4 用千分表、钢尺和划针盘测量天轮绳槽的径向圆跳动和端面圆跳动,应符合4.13、4.14的规定。
- 5.2.5 检验轴的探伤报告,应符合4.10的规定。
- 5.2.6 检验天轮静平衡试验报告,应符合4.15的规定。
- 5.2.7 用手转动轮体,应符合4.18的规定。

5.3 型式检验

- 5.3.1 天轮遇有下列情况之一时,应进行型式检验:
 - a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
 - b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
 - c) 产品停产3年以上恢复生产时;
 - d) 国家质量监督机构提出要求时。
- 5.3.2 型式检验按标准中规定的全部项目进行检验,各项均应达到本标准的规定。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 天轮应在明显位置固定产品标牌,其内容包括:

- 制造厂名称,商标;
- 产品名称及型号;
- 绳槽底圆直径;
- 绳槽半径;
- 适用钢丝绳直径;
- 天轮质量;
- 出厂编号及日期。

- 6.2 天轮的外露加工表面应涂上防护油脂,轴颈表面应加专门防护措施。
- 6.3 轮体中可拆卸的各部件,应在连接处打上标记和编号,以便正确组装。
- 6.4 包装要符合陆路和水路运输要求。
- 6.5 天轮出厂应附有下列文件:
 - a) 产品合格证;
 - b) 产品使用说明书,内容包括:
 - 天轮的名称及型号;
 - 基本特征及应用范围;

——安装、调整、使用的说明；

——维护、安全说明。

c) 天轮的总图。

6.6 天轮应以轴承座为支点,按工作状态放置,并要垫平放稳,不可堆放。

6.7 天轮应放在有防雨、防晒设施的场所。

6.8 用户应定期检查油封情况,每半年不少于 1 次,必要时应重新进行油封。
