

ICS 77.180

H 94

备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T XXXXX—XXXX

热连轧粗轧立辊主传动减速机

Main gear box of edger mill of rough rolling for hot rolling mill

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 装配型式、基本参数、标记、主要尺寸及质量 2

 4.1 装配型式 2

 4.2 基本参数 2

 4.3 标记 3

 4.4 主要尺寸 3

 4.5 质量 8

5 技术要求 8

 5.1 通用要求 8

 5.2 材质 9

 5.3 箱体焊接要求 9

 5.4 无损检测 9

 5.5 主要零件技术要求 10

 5.6 装配技术要求 10

 5.7 润滑技术要求 11

6 试验方法 11

 6.1 试验条件 11

 6.2 试验内容 11

7 标志、包装、运输和贮存 11

 7.1 标志 11

 7.2 包装 12

 7.3 运输和贮存 12

附录 A（资料性） 减速机的承载能力 13

参考文献 14

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国冶金设备标准化技术委员会（SAC/TC409）归口。

本文件起草单位：二重（德阳）重型装备有限公司、中国重型机械研究院股份公司。

本文件主要起草人：

热连轧粗轧立辊主传动减速

1 范围

本文件规定了热连轧粗轧立辊主传动减速机（以下简称“减速机”）的装配型式、基本参数和主要尺寸等，以及技术要求、试验方法、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于轧机公称规格 1450mm~2250mm 热连轧粗轧机立辊主传动减速机。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191 包装储运图示标志

GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 19418—2003 钢的弧焊接头 缺陷质量分级指南

GB/T 3480.5—2008 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第5部分：材料的强度和质量

GB/T 6404.1 齿轮装置的验收规范 第1部分：空气传播噪声的试验规范

GB/T 10095.1—2022 圆柱齿轮 ISO齿面公差分级制 第1部分：齿面偏差的定义和允许值

GB/T 10095.2—2008 圆柱齿轮 精度制 第2部分：径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值

GB/T 11345—2013 焊缝无损检测 超声波检测 技术、检测等级和评定

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 17107 锻件用结构钢牌号和力学性能

GB/T 33084 大型合金结构钢锻件 技术条件

GB/T 37400.1 重型机械通用技术条件 第1部分：产品检验

GB/T 37400.2 重型机械通用技术条件 第2部分：火焰切割件

GB/T 37400.3 重型机械通用技术条件 第3部分：焊接件

GB/T 37400.8 重型机械通用技术条件 第8部分：锻件

GB/T 37400.9 重型机械通用技术条件 第9部分：切削加工件

GB/T 37400.10 重型机械通用技术条件 第10部分：装配

GB/T 37400.11 重型机械通用技术条件 第11部分：配管

GB/T 37400.12 重型机械通用技术条件 第12部分：涂装

GB/T 37400.13 重型机械通用技术条件 第13部分：包装

GB/T 37400.15—2019 重型机械通用技术条件 第15部分：锻钢件无损探伤

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 装配型式、基本参数与、尺寸及质量

4.1 装配型式

4.1.1 减速机型式为平行轴渐开线圆柱齿轮传动减速机，分为以下3种装配型式：

- I型（电机上置输出轴固定式），型式示意图2；
- II型（电机上置输出轴伸缩式），型式示意图3；
- III型（电机下置输出轴固定式），型式示意图4；
- IV型（电机下置输出轴伸缩式），型式示意图5。

4.2 基本参数

4.2.1 减速机传动中心距应符合表1的规定。

表1 传动中心距

单位为毫米

轧机公称规格 mm	型式	传动中心距					
		E1减速机			E2减速机		
		a_1	a_2	a_3	a_1	a_2	a_3
1450	II型	550	900	2 260	—	—	—
	III型	705	1 728	3 200	—	—	—
		900	1 830	3 200	900	1 830	3 200
1580	II型	550	900	2 260	—	—	—
	III型	900	1 830	3 200	900	1 830	3 200
1780	III型	900	1 830	3 200	705	1 728	3 200
		765	1 768	3 200	765	1 768	3 200
2050	I型	1 450	—	2 900	1 450	—	2 900
	III型	1 080	1 880	2 860	1 080	1 880	2 860
2250	III型	1 080	1 880	2 860	1 080	1 880	2 860
	IV型	1065	1890	2 860	—	—	—

4.2.2 减速机传动比 i 应符合表2的规定。

表2 传动比

轧机公称规格 mm	装配型式	传动比 i	
		E1减速机	E2减速机
1450	II型	7.66	—
	III型	6.55	—
		4.952	4.952
1580	II型	7.66	—
	III型	4.952	4.952
1780	III型	4.458	6.55
		4.81	4.81
2050	I型	—	4.8
	III型	3.85	3.85

2250	III型	4.81	4.81
	IV型	4.2	—

4.3 标记

减速机的型号标记方法见图2。

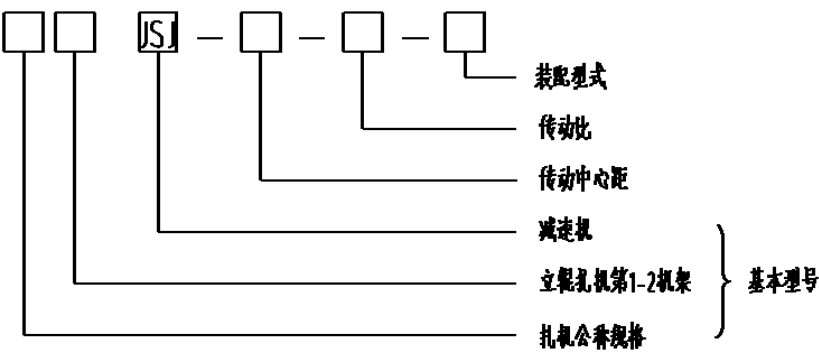


图2 标记方法

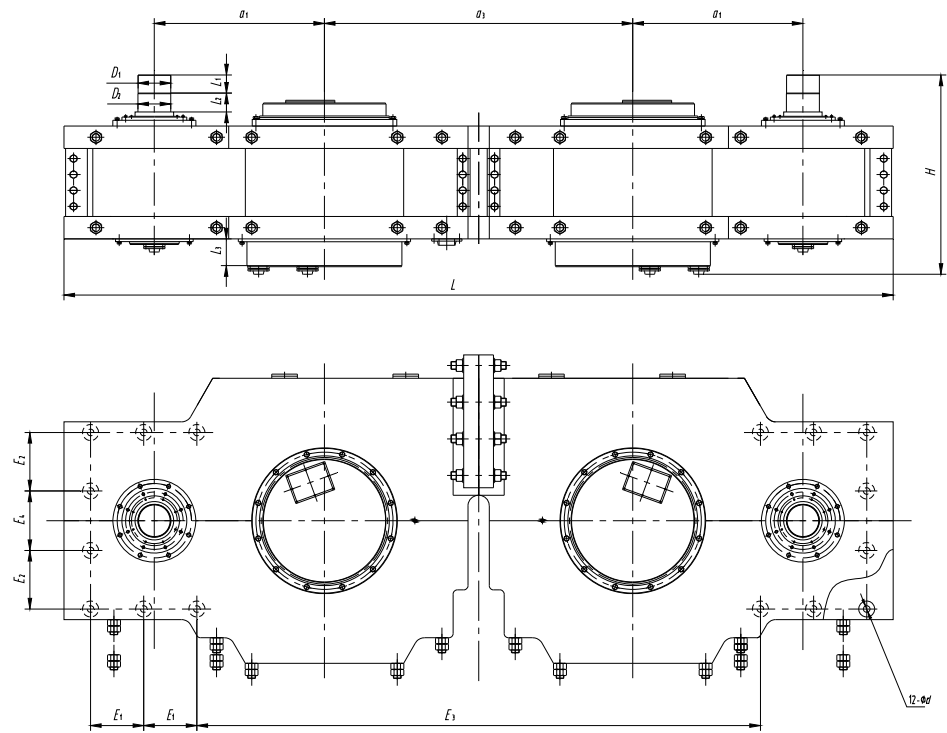
示例：符合本文件规定的，传动中心距 $a_1=900\text{mm}$ 、 $a_2=1\,830\text{mm}$ 、 $a_3=3\,200\text{mm}$ ，传动比*i*为4.458，装配型式II型的1780轧机E1立辊主传动减速机，标记为：

减速机 1780E1JSJ-900/1830/3200-4.458-II JB/T ×××××

4.4 主要尺寸

4.4.1 I型减速机的主要尺寸应符合图3的规定。

单位为毫米

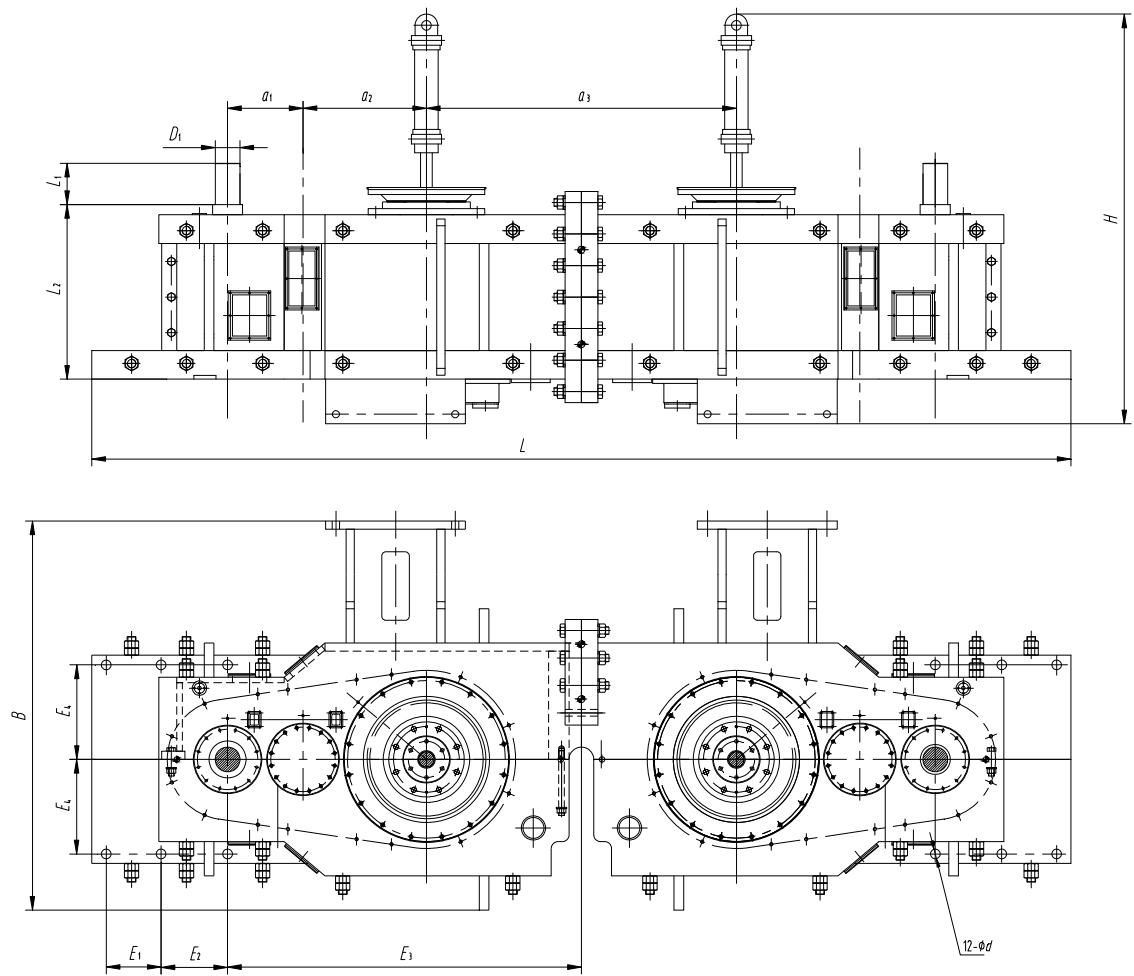


基本型号	装配型式	a_1	a_2	a_3	L	H	B	E_1	E_2	E_3	E_4	d	D_1	D_2	L_1	L_2	L_3
2050E2JSJ	I	1 450	—	2 900	7 970	2 363	2 870	500	550	5 300	560	62	308	310	170	178	252

图 3 I 型减速机型式及主要尺寸

4.4.2 II 型减速机的主要尺寸应符合图4的规定。

单位为毫米

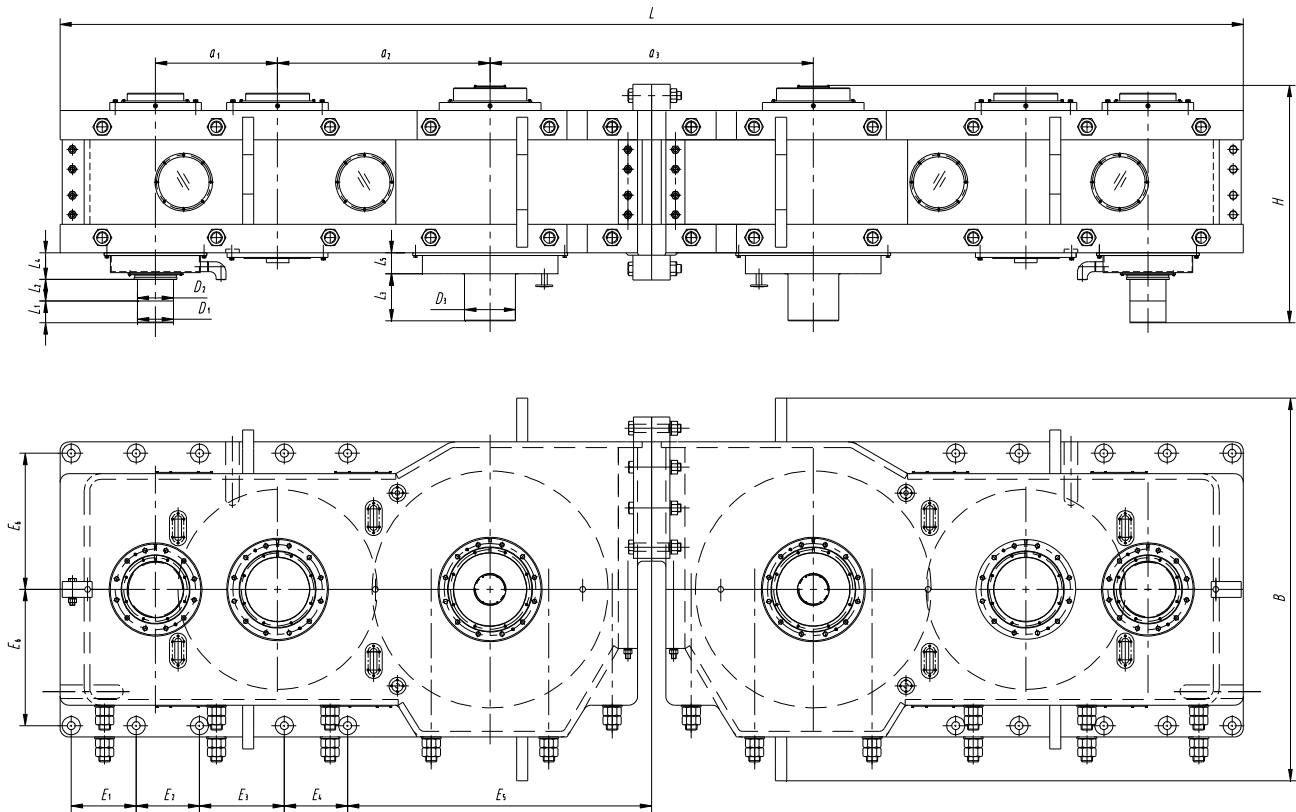


基本型号	装配 型式	a_1	a_2	a_3	L	H	B	E_1	E_2	E_3	E_4	d	D_1	L_1	L_2
1450E1JSJ	IV	550	900	2 260	7 140	2 990	2 840	400	485	2 580	690	70	180	301	1 725
1580E1JSJ	IV	550	900	2 260	7 140	2 990	2 840	400	485	2 580	690	70	180	301	1 725

图 4 II 型减速机型式及主要尺寸

4.4.3 III型减速机的主要尺寸应符合图5的规定。

单位为毫米



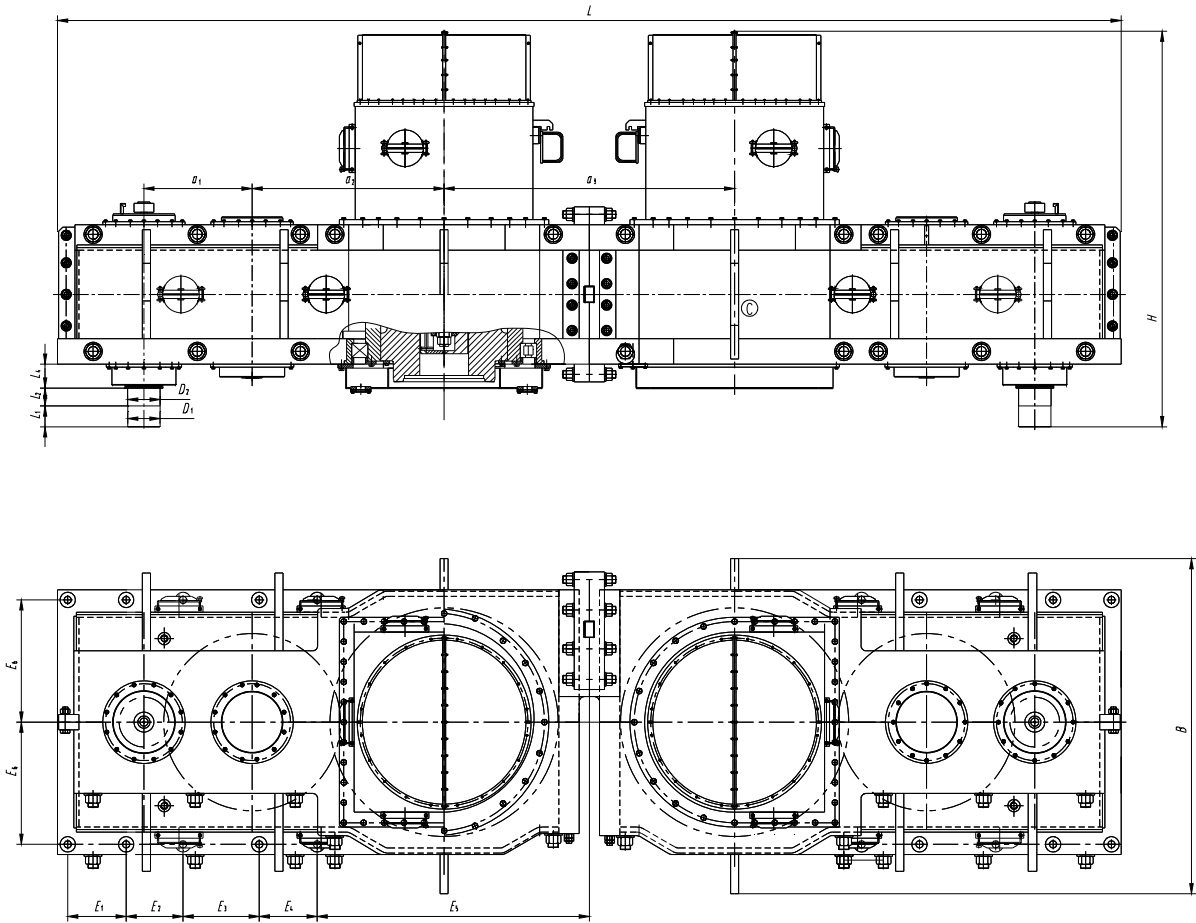
基本型号	装配型式	a_1	a_2	a_3	L	H	B	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	D_1	D_2	D_3	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5
1450E1JSJ	III	705	1 728	3 200	9 466	2 011	4 140	630	690	-	-	3 163	1 785	190	-	450	300	-	415	-13 9	-28 5
		900	1 830	3 200	10 200	2 140	4 140	900	600	-	-	3 350	1 755	300	-	450	380	-	415	-90	-28 5
1450E2JSJ	III	900	1 830	3 200	10 200	2 140	4 140	900	600	-	-	3 350	1 755	300	-	450	380	-	415	-90	-28 5
1580E1JSJ	III	900	1 830	3 200	10 200	2 140	4 140	900	600	-	-	3 350	1 755	300	-	450	380	-	415	-90	-26 5
1580E2JSJ	III	900	1 830	3 200	10 200	2 140	4 140	900	600	-	-	335 0	1 755	300	-	450	380	-	415	-90	-26 5
1780E1JSJ	III	900	1 830	3 200	10 200	2 140	4 140	900	600	-	-	335 0	1 755	300	-	450	380	-	415	-90	-26 5
		705	1 628	3 320	9 466	2 011	4 140	630	690	-	-	316 3	1 785	190	-	450	300	-	415	-13 9	-28 5
1780E2JSJ	III	765	1 768	3 200	9 666	1 911	4 140	630	690	-	-	326 3	1 785	190	-	450	300	-	415	-16 1	-28 5
		765	1 768	3 200	9 666	1 911	4 140	630	690	-	-	326 3	1 785	190	-	450	300	-	415	-16 1	-28 5
2050E1JSJ	III	1	1	2	10	2	3	575	560	750	560	269	1	318	320	450	380	-	415	235	185

		080	880	860	700	091	370					0	200								
2050E2JSJ	III	1 080	1 880	2 860	10 700	2 091	3 370	575	560	750	560	269 0	1 200	318	320	450	380	–	415	235	185
2250E1JSJ	III	1 080	1 880	2 860	10 700	2 091	3 370	575	560	750	560	269 0	1 200	318	320	450	380	–	415	235	185
2050E2JSJ	III	1 080	1 880	2 860	10 700	2 091	3 370	575	560	750	560	269 0	1 200	320	–	450	380	–	415	275	185

图5 III型减速机型式及主要尺寸

4.4.4 IV型减速机的主要尺寸应符合图6的规定

单位为毫米



基本型号	装配型式	a_1	a_2	a_3	L	H	B	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	D_1	D_2	L_1	L_2	L_3
2250E1JSJ	IV	1 065	1 890	2 860	10 470	3 885	3 290	575	560	750	570	2 680	1 200	318	320	205	175	235

图6 IV型减速机型式及主要尺寸

4.5 质量

减速机的质量见表 3。

表 3 减速机的质量 单位为千克

基本 型号	1450E1JSJ-I	1450E1JSJ-II	1450E1JSJ-III	—	1450E2JSJ-I	1450E2JSJ-II	1450E2JSJ-III
质量	—	57 190	122 287~145 580	—	—	—	145 580
型号	1580E1JSJ-I	1580E1JSJ-II	1580E1JSJ-III	—	1580E2JSJ-I	1580E2JSJ-II	1580E2JSJ-III
	—	57 200	145 580	—	—	—	145 580
基本 型号	1780E1JSJ-I	1780E1JSJ-II	1780E1JSJ-III	—	1780E1JSJ-I	1780E2JSJ-II	1780E2JSJ-III
质量	—	—	146 670~128 085	—	—	—	122 290~128 085
基本 型号	2050E1JSJ-I	2050E1JSJ-II	2050E1JSJ-III	—	2050E2JSJ-I	2050E2JSJ-II	2050E2JSJ-III
质量	—	—	157 255	—	105 000	—	157 255
基本 型号	2250E1JSJ-I	2250E1JSJ-II	2250E1JSJ-III	—	2250E2JSJ-I	2250E2JSJ-II	2250E2JSJ-III
质量	—	—	15 2268	—	—	—	152 268
基本 型号	—	—	—	2250E1JSJ-IV	—	—	—
质量	—	—	—	186 350	—	—	—

5 技术要求

5.1 通用要求

- 5.1.1 除非本文件另有规定，减速机的设计和制造所执行的通用技术要求应符合以下规定：
- 产品检验应符合GB/T 37400.1规定的要求；
 - 火焰切割件应符合GB/T 37400.2规定的要求；
 - 焊接件应符合GB/T 37400.3规定的要求；
 - 锻件应符合GB/T 37400.8规定的要求；
 - 切削加工件应符合GB/T 37400.9规定的要求；
 - 装配应符合GB/T 37400.10规定的要求；
 - 配管应符合GB/T 37400.11规定的要求；
 - 涂装应符合GB/T 37400.12规定的要求，颜色应与轧线设备统一；
 - 包装应符合GB/T 37400.13规定的要求；
 - 锻钢件无损探伤应符合GB/T 37400.15规定的要求。
- 5.1.2 减速机连续工作制度，可正、反向运转。
- 5.1.3 减速机齿轮啮合和轴承采用稀油循环润滑，兼起冷却作用。
- 5.1.4 齿轮副采用压力角为 20° 的渐开线圆柱齿轮传动。
- 5.1.5 减速机的承载能力见附录 A。

5.2 材质

5.2.1 齿轮、齿轮轴、输出轴

齿轮、齿轮轴、输出轴均采用锻钢件并经适当热处理，其材料质量等级应达到 GB/T 3480.5—2008 规定的 MQ 级要求，材料牌号、力学性能及硬度应符合表 7 的规定。

表 7 齿轮、齿轮轴、输出轴的材料牌号、力学性能及硬度

零件名称	牌号 ^a	热处理 类型	截面尺寸 (mm)	力学性能 ≥					硬度		材料标准
				R_m	R_e	A	Z	KU	调质 HBW	渗碳或 氮化 HRC	
				MPa		%		J			
齿轮 齿轮轴	17Cr2Ni2Mo	渗碳+ 淬火+ 回火	≤30	1080	785	8	35	41	—	56~62	GB/T 17107
			>30 ~63	980	685	8	35	41	—		
	42CrMo	调 质	>100 ~300	715	540	14	40	31	269~302	—	GB/T 3077
			>300 ~500	665	470	13	35	23	241~286		
	34CrNi3Mo	调 质	>100 ~300	855	735	14	38	47	269~341	—	GB/T 33084
			>300 ~500	805	685	13	35	31	269~341		
输出轴	34CrNiMo	调 质	>100 ~300	685	490	14	45	31	241~286	—	GB/T 3077
	42CrMo	调 质	>100 ~300	715	540	14	40	31	269~302	—	GB/T 3077
^a 允许使用力学性能相当或更高的其它材料牌号。											

5.2.2 箱体

箱体采用焊接结构。各轴承座宜采用 GB/T 1591—2018 中的 Q355NB 材质，壁板和肋宜采用 GB/T 700—2006 中的 Q235B 钢板，或其它具有同等机械性能的材料。

1.3 箱体焊接要求

- 5.3.1 焊接使用的焊接材料性能应与所焊接部分材料性能相同。焊缝强度不低于母材。
- 5.3.2 焊接箱体的未注尺寸精度等级不低于 GB/T 37400.3—2019 规定的 B 级，形位公差等级不低于 GB/T 37400.3—2019 规定的 F 级。
- 5.3.3 焊缝质量要求和焊接接头缺陷质量等级不应低于 GB/T 19418—2003 规定的 B 级。
- 5.3.4 对完成焊接的箱体应进行退火及密封试验。

5.4 无损检测

所有的齿轮、齿轮轴无损检测质量等级不应低于GB/T 37400.15—2019规定的2级。

对于焊接齿轮、箱体零件的重要焊缝或受力较大的部位应进行无损检测，检测等级不应低于GB/T 11345—2013规定的B级。

对于箱体零件的重要焊缝或受力较大的部位应进行无损检测，检测等级不应低于GB/T 11345—2013规定的B级。

5.5 主要零件技术要求

5.5.1 齿轮精度

- 5.5.1.1 硬齿面齿轮精度不应低于 GB/T 10095.1—2022、GB/T 10095.2—2008 规定的 6 级。
- 5.5.1.2 中硬齿面齿轮精度不应低于 GB/T 10095.1—2022、GB/T 10095.2—2008 规定的 7 级。

5.5.2 几何公差

- 5.5.2.1 箱体各轴承孔的同轴度、圆跳动、内齿圈孔和轴承孔挡肩的端面圆跳动公差不应低于 GB/T 1184—1996 规定的 7 级。
- 5.5.2.2 箱体轴承孔与其端面的垂直度公差不应低于GB/T 1184—1996规定的7级。
- 5.5.2.3 箱体轴承孔与轴承配合轴径处及齿轮轴孔配合处轴伸的圆柱度公差不应低于GB/T 1184—1996规定的7级。
- 5.5.2.4 轴伸及所有配合部位的轴肩或台肩的圆跳动公差不应低于GB/T 1184—1996规定的7级。
- 5.5.2.5 所有键槽槽宽相对轴线或孔中心线的对称度公差不应低于GB/T 1184—1996规定的7级。

5.5.3 表面粗糙度

- 5.5.3.1 轮齿表面粗糙度：硬齿面 Ra 不应大于 $0.8\mu\text{m}$ ；中硬齿面 Ra 不应大于 $1.6\mu\text{m}$ 。
- 5.5.3.2 箱体的结合面和轴承孔的表面粗糙度 Ra 不应大于 $1.6\mu\text{m}$ 。
- 5.5.3.3 配合尺寸的表面粗糙度 Ra 不应大于 $1.6\mu\text{m}$ ，其轴肩和台肩的表面粗糙度 Ra 不应大于 $3.2\mu\text{m}$ 。

5.5.4 重合度

箱体轴承孔轴线与结合面重合度公差不应大于 0.2mm 。

5.5.5 涂装

减速机的全部外露表面应作防护处理，机械加工表面以外应涂防护漆，涂层应厚薄均匀，表面平整、光滑，颜色均匀一致。

5.6 装配技术要求

- 5.6.1 减速机的零件经检验合格方可装配。
- 5.6.2 装配时所有输出轴键应在同一方位上。
- 5.6.3 装配时应按图样要求检查规定的轴向和径向间隙。
- 5.6.4 中心距极限偏差、齿轮副的最小圆周侧隙应符合表8的规定，接触斑点应符合表9的规定。

表8 中心距极限偏差和最小圆周侧隙

项目	代号	传动中心距 mm				
		>180~250	>250~315	>315~400	>400~500	>500~630
中心距极限偏差 mm	$\pm f_a$	± 0.045	± 0.052	± 0.062	± 0.075	± 0.035
最小圆周侧隙 μm	j_{min}	0.360	0.420	0.500	0.600	0.280
项目	代号	传动中心距 mm				
		>630~800	>800~1 000	>1 000~1250	>1 250~3 200	>3 200~2 000
中心距极限偏差 mm	$\pm f_a$	± 0.040	± 0.045	± 0.052	± 0.062	± 0.075
最小圆周侧隙 μm	j_{min}	0.320	0.360	0.420	0.500	0.600

表 9 接触斑点

接触斑点 ^a	精度等级	
	6	7
沿齿高方向 %	50	45
沿齿长方向 %	70	60
^a 接触斑点的分布位置应趋近齿面中部，齿顶和两端棱边不应接触。		

5.6.5 减速机的主要紧固螺栓强度等级应不低于GB/T 3098.1—2010规定的8.8级，并按规定的拧紧力矩紧固。螺栓拧紧力矩见表10。

表10 螺栓拧紧力矩

螺栓规格	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42
螺栓拧紧力矩 N·m	35	61	149	290	500	1 004	1 749	2 806
螺栓规格	M48	M56	M64	M72×6	M80×6	M90×6	M100×6	M110×6
螺栓拧紧力矩 N·m	4 236	6 791	10 147	14 689	20 368	29 492	41 122	54 799

5.7 润滑技术要求

- 5.7.1 轴承采用循环压力油进行润滑。
- 5.7.2 齿轮各啮合点采用循环压力油进行润滑。
- 5.7.3 建议使用不低于ISO VG220等级的工业齿轮油。
- 5.7.4 减速机工作时最高温度不得高于75℃。
- 5.7.5 减速机润滑油宜半年更换一次。更换周期可根据减速机使用维护说明进行。

6 试验方法

6.1 试验条件

检测用仪器、仪表、量具以及试验台位应按照国家有关标准和规定进行校准、标定，并具有有效期内的鉴定证。

6.2 试验内容

每台减速机在出厂前应进行空负荷试车。
减速机空负荷试车在额定转速下进行，正、反向运转不少于 1h，以验证以下方面：
——连接件、紧固件是否松动；
——密封处、结合面处是否漏油、渗油；
——运转是否平稳，有无冲击、振动等异常噪声，噪声的测定方法应符合 GB/T 6404.1 的规定；
——润滑是否充分，有无异常温升。
空负荷试车后，检查并记录齿面接触斑点。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

每一台减速机都应有产品标志，产品标志宜附置在减速机的显著位置，其规格应符合 GB/T 13306 规定，标志内容至少应包括：

- a) 型号和规格，
- b) 额定输入功率（或输入力矩），
- c) 额定输入转速，
- d) 传动比，
- e) 出厂编号，
- f) 出厂日期，
- g) 商标及检验认证标记，
- h) 制造厂名称。

7.2 包装

7.2.1 出口产品的外包装应符合 GB/T 13384 的规定。

7.2.2 包装前应进行清洗、防锈，对于外露的加工表面，应涂防锈剂后予以包装。防锈技术要求应符合 GB/T 37400.12 的规定。

7.2.3 对已拆下的管路与它们相应的端孔或接头均应标识。对于外露口用密封帽或塑料薄膜捆扎封闭。

7.2.4 包装标志应符合以下规定：

- 包装标志应符合 GB/T 191 的规定。包装标志应包括产品标志、包装储运指示标志和收发货标志；
- 包装箱上应有制造厂名称、产品名称、型号规格、数量的标识内容；
- 包装箱上应有发货单位和发站（港）、收货单位和到站（港）；
- 包装箱上应标明重心、毛重、净重、包装箱外形尺寸（长×宽×高），装箱序号、吊点位置、只准平放等标记。

7.3 运输和贮存

7.3.1 运输

7.3.1.1 减速机在运输期间，应保证减速机平稳放置，避免碰撞。

7.3.1.2 在运输时应采用必要的定位、加固、防震、防撞措施，运输工具应保持清洁、干燥，应避免碰伤、雨淋和有害气体的侵蚀。

7.3.2 贮存

7.3.2.1 减速机应用塑料薄膜包裹放在包装箱内，贮存在清洁、通风、防雨、雪、水侵袭的地方，不准许在阳光下长期暴晒。

7.3.2.2 贮存期超过 12 个月，用户应自行检查，必要时应重新进行防锈处理。

附 录 A
(资料性)
减速机的承载能力

减速机的额定输入功率 P 、输入转速 n 和额定输出转矩 T 见表 A. 1。

表A. 1 额定输入功率 P 、输入转速 n 和额定输出转矩 T

轧机公称规格 mm	项目	E1减速机	E2减速机
1450	额定输入功率 P kW	800	
	转速 n rpm	400~830	
	额定输出转矩 T kN·m	265	—
1580	额定输入功率 P kW	1200	
	转速 n rpm	295~590	
	额定输出转矩 T kN·m	265	
1780	额定输入功率 P kW	1200	
	转速 n rpm	140~420	
	额定输出转矩 T kN·m	273.5	
2050	额定输入功率 P kW	1500	
	转速 n rpm	180~560	
	额定输出转矩 T kN·m	439.3	
2250	额定输入功率 P kW	1500	
	转速 n rpm	180~540	
	额定输出转矩 T kN·m	439.3	

参 考 文 献

- [1] GB/T 1591—2018 低合金高强度结构钢
 - [2] GB/T 700—2006 碳素结构钢
-