

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50403 - 2007

# 炼钢机械设备工程安装验收规范

Code for engineering installment acceptance of  
steel-making mechanical equipment

2007 - 01 - 24 发布

2007 - 07 - 01 实施

中华人民共和国建设部  
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

炼钢机械设备工程安装验收规范

Code for engineering installment acceptance of  
steel-making mechanical equipment

**GB 50403 - 2007**

主编部门：中国冶金建设协会

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2007年7月1日

中国计划出版社

2007 北 京

# 中华人民共和国建设部公告

第 563 号

## 建设部关于发布国家标准 《炼钢机械设备工程安装验收规范》的公告

现批准《炼钢机械设备工程安装验收规范》为国家标准,编号为 GB 50403—2007,自 2007 年 7 月 1 日起实施。其中,第 2.0.4、2.0.14、5.4.5、6.2.1、6.2.2、8.2.4、8.3.2、8.4.4、9.6.5、9.8.1、9.9.1、9.9.2、10.4.1、10.5.1、11.5.1、11.8.1、11.8.2、13.4.2、15.2.1、15.7.1、16.5.1、18.4.1、18.4.2、21.1.5 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部  
二〇〇七年一月二十四日

## 前 言

本规范是根据建设部《工程建设国家标准管理办法》和建标函[2005]124号“关于印发《2005年工程建设标准规范制定、修订计划(第二批)》的通知”的要求,由中国冶金建设协会组织,中国第一冶金建设有限责任公司会同有关单位制定的。

在编制过程中,规范编制组学习了有关现行国家法律、法规及标准,进行了调查研究,总结了多年来炼钢机械设备工程安装质量验收的经验,对规范条文反复讨论修改,并广泛征求了有关单位和专家的意见,最后经审查定稿。

本规范共分21章,包括总则,基本规定,设备基础、地脚螺栓和垫板,设备和材料进场,转炉设备安装,氧枪和副枪设备安装,烟罩设备安装,余热锅炉(汽化冷却装置)设备安装、电弧炉设备安装,钢包精炼炉(LF)设备安装,钢包真空精炼炉(VD)及真空吹氧脱碳炉(VOD)设备安装,循环真空脱气精炼炉(RH)设备安装,氩氧脱碳精炼炉(AOD)设备安装,浇注设备安装,连续铸钢设备安装,出坯和精整设备安装,混铁炉设备安装,铁水预处理设备安装,原料系统设备安装,煤气净化设备安装,炼钢机械设备试运转以及6个附录。第5章至第20章为炼钢机械设备工程安装的分部工程,第3章设备基础、地脚螺栓和垫板及第4章设备和材料进场的条文内容关系各分项工程,是各分项工程具有共性的质量控制要素,因此,将其单独列章。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文。必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国第一冶金建设有限责任公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,积累资料,请将

有关的意见和建议反馈给中国第一冶金建设有限责任公司(地址:湖北省武汉市青山区工业大道3号,邮政编码:430081, E-mail: jisc@cfmcc. com 或 xiaolw@cfmcc. com, 传真:027-86308221), 以便今后修改和补充。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主 编 单 位: 中国第一冶金建设有限责任公司

参 编 单 位: 中国第十三冶金建设公司

中国第二十冶金建设公司

主要起草人: 邹益昌 蔡晓波 涂立成 苑玉成 艾庆祝

郭彦坤 郑国强 龚 旻 肖历文 金德伟

李少祥 张 莉

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	基本规定 .....	( 2 )
3	设备基础、地脚螺栓和垫板 .....	( 6 )
3.1	一般规定 .....	( 6 )
3.2	设备基础 .....	( 6 )
3.3	地脚螺栓 .....	( 7 )
3.4	垫板 .....	( 7 )
4	设备和材料进场 .....	( 9 )
4.1	一般规定 .....	( 9 )
4.2	设备 .....	( 9 )
4.3	原材料 .....	( 9 )
5	转炉设备安装 .....	( 10 )
5.1	一般规定 .....	( 10 )
5.2	耳轴轴承座 .....	( 10 )
5.3	托圈 .....	( 11 )
5.4	炉体 .....	( 13 )
5.5	倾动装置 .....	( 15 )
5.6	活动挡板和固定挡板 .....	( 17 )
6	氧枪和副枪设备安装 .....	( 18 )
6.1	一般规定 .....	( 18 )
6.2	氧枪、副枪及升降装置 .....	( 18 )
6.3	横移装置 .....	( 19 )
6.4	回转装置 .....	( 21 )
6.5	氮封装置 .....	( 21 )

6.6	探头装头机和拔头机 .....	(22)
7	烟罩设备安装 .....	(23)
7.1	一般规定 .....	(23)
7.2	裙罩 .....	(23)
7.3	移动烟罩 .....	(24)
8	余热锅炉(汽化冷却装置)设备安装 .....	(25)
8.1	一般规定 .....	(25)
8.2	烟道 .....	(25)
8.3	锅筒 .....	(26)
8.4	汽、水系统管道 .....	(27)
8.5	蓄热器 .....	(28)
8.6	除氧水箱 .....	(29)
9	电弧炉设备安装 .....	(30)
9.1	一般规定 .....	(30)
9.2	轨座 .....	(30)
9.3	摇架 .....	(31)
9.4	倾动装置 .....	(32)
9.5	倾动锁定装置 .....	(33)
9.6	炉体 .....	(33)
9.7	炉盖、电极旋转及炉盖升降机构 .....	(35)
9.8	电极升降及夹持机构 .....	(35)
9.9	氧枪 .....	(37)
10	钢包精炼炉(LF)设备安装 .....	(38)
10.1	一般规定 .....	(38)
10.2	钢包车轨道 .....	(38)
10.3	钢包车 .....	(38)
10.4	炉盖及炉盖升降机构 .....	(39)
10.5	电极升降及夹持机构 .....	(40)
10.6	氩气搅拌器 .....	(41)

10.7	测温取样装置 .....	(41)
11	钢包真空精炼炉(VD)及真空吹氧脱碳炉 (VOD)设备安装 .....	(43)
11.1	一般规定 .....	(43)
11.2	真空罐 .....	(43)
11.3	真空罐盖车轨道 .....	(44)
11.4	真空罐盖车 .....	(44)
11.5	真空罐盖及罐盖升降机构 .....	(45)
11.6	测温取样装置 .....	(45)
11.7	真空装置 .....	(46)
11.8	氧枪(真空吹氧脱碳炉 VOD) .....	(46)
12	循环真空脱气精炼炉(RH)设备安装 .....	(48)
12.1	一般规定 .....	(48)
12.2	钢包车轨道 .....	(48)
12.3	钢包车 .....	(48)
12.4	真空脱气室车轨道 .....	(48)
12.5	真空脱气室及脱气室车 .....	(48)
12.6	真空装置 .....	(49)
12.7	钢包顶升装置 .....	(50)
12.8	真空脱气室预热装置 .....	(51)
13	氩氧脱碳精炼炉(AOD)设备安装 .....	(52)
13.1	一般规定 .....	(52)
13.2	耳轴轴承座 .....	(52)
13.3	托圈 .....	(52)
13.4	炉体 .....	(52)
13.5	倾动装置 .....	(53)
13.6	活动挡板和固定挡板 .....	(53)
14	浇注设备安装 .....	(54)
14.1	一般规定 .....	(54)



14.2	钢包回转台	(54)
14.3	中间罐车及轨道	(55)
14.4	烘烤器	(55)
15	连续铸钢设备安装	(57)
15.1	一般规定	(57)
15.2	结晶器和振动装置	(57)
15.3	二次冷却装置	(58)
15.4	扇形段更换装置	(60)
15.5	拉矫机	(62)
15.6	引锭杆收送及脱引锭装置	(64)
15.7	火焰切割机	(67)
15.8	摆动剪切机	(68)
15.9	切头收集装置	(69)
15.10	毛刺清理机	(69)
16	出坯和精整设备安装	(71)
16.1	一般规定	(71)
16.2	输送辊道	(71)
16.3	转盘	(71)
16.4	推钢机、拉钢机、翻钢机	(73)
16.5	火焰清理机	(74)
16.6	升降挡板、打印机	(75)
16.7	横移小车	(76)
16.8	对中装置	(76)
17	混铁炉设备安装	(78)
17.1	一般规定	(78)
17.2	底座和滚道	(78)
17.3	炉壳和箍圈	(79)
17.4	倾动装置	(80)
17.5	揭盖卷扬机	(81)

18	铁水预处理设备安装 .....	(83)
18.1	一般规定 .....	(83)
18.2	脱硫(磷)剂输送设备 .....	(83)
18.3	搅拌脱硫设备 .....	(84)
18.4	喷枪脱磷设备 .....	(85)
18.5	铁水罐车 .....	(86)
18.6	铁水罐车轨道 .....	(86)
18.7	扒渣机 .....	(87)
19	原料系统设备安装 .....	(88)
19.1	一般规定 .....	(88)
19.2	称量漏斗 .....	(88)
19.3	汇集漏斗和回转漏斗 .....	(88)
20	煤气净化设备安装 .....	(90)
20.1	一般规定 .....	(90)
20.2	煤气净化设备 .....	(90)
21	炼钢机械设备试运转 .....	(91)
21.1	一般规定 .....	(91)
21.2	转炉设备试运转 .....	(92)
21.3	氧枪和副枪装置试运转 .....	(92)
21.4	烟罩试运转 .....	(93)
21.5	余热锅炉系统试运转 .....	(93)
21.6	电弧炉试运转 .....	(93)
21.7	钢包精炼炉(LF)试运转 .....	(94)
21.8	钢包真空精炼炉(VD)及真空吹氧脱碳炉(VOD)试运转 .....	(95)
21.9	循环真空脱气精炼炉(RH)试运转 .....	(95)
21.10	氩氧脱碳精炼炉(AOD)试运转 .....	(95)
21.11	浇注设备试运转 .....	(96)
21.12	连续铸钢设备试运转 .....	(96)
21.13	出坯和精整设备试运转 .....	(97)

21.14	混铁炉试运转 .....	(97)
21.15	铁水预处理设备试运转 .....	(97)
附录 A	炼钢机械设备工程安装分项工程	
	质量验收记录 .....	(99)
附录 B	炼钢机械设备工程安装分部工程	
	质量验收记录 .....	(100)
附录 C	炼钢机械设备工程安装单位工程	
	质量验收记录 .....	(101)
附录 D	炼钢机械设备无负荷试运转记录 .....	(104)
附录 E	焊缝外观质量标准 .....	(106)
附录 F	焊接接头焊后热处理 .....	(107)
	本规范用词说明 .....	(108)
	附:条文说明 .....	(109)

# 1 总 则

**1.0.1** 为了加强炼钢机械设备工程安装质量管理,统一炼钢机械设备工程安装的验收,保证工程质量,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于转炉、电弧炉、炉外精炼、连续铸钢机械设备和炼钢辅助机械设备工程安装的质量验收。

**1.0.3** 炼钢机械设备工程安装中采用的工程技术文件、承包合同对安装质量的要求不得低于本规范的规定。

**1.0.4** 炼钢机械设备工程安装质量验收除应执行本规范的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 基本规定

**2.0.1** 炼钢机械设备工程安装施工单位应具备相应的工程施工资质,施工现场应有相应的施工技术标准,健全的质量管理体系、质量控制及检验制度,应有经项目技术负责人审批的施工组织设计、施工方案、作业设计等技术文件。

**2.0.2** 施工图纸修改必须有设计单位的设计变更通知书或技术核定签证。

**2.0.3** 炼钢机械设备工程安装质量检查和验收,必须使用经计量检定、校准合格的计量器具。

**2.0.4** 炼钢机械设备工程安装中从事施焊的焊工必须经考试合格并取得合格证书,在其考试合格项目及其认可范围内施焊。

**2.0.5** 炼钢机械设备工程安装应按规定的程序进行,相关各专业工种之间应交接检验,形成记录;本专业各工序应按施工技术标准进行质量控制,每道工序完成后,应进行检查,形成记录。上道工序未经检验认可,不得进行下道工序施工。

**2.0.6** 炼钢机械设备工程安装中设备的二次灌浆及其他隐蔽工程,在隐蔽前应由施工单位通知有关单位进行验收,并应形成验收文件。

**2.0.7** 炼钢机械设备工程安装质量验收应在施工单位自检基础上,按照分项工程、分部工程、单位工程进行。分部工程及分项工程划分宜按表 2.0.7 的规定,单位工程可按工艺系统划分为转炉机械设备工程安装、电弧炉机械设备工程安装、钢包精炼炉(LF)机械设备工程安装、钢包真空精炼炉(VD)机械设备工程安装、真空吹氧脱碳炉(VOD)机械设备工程安装、循环真空脱气精炼炉(RH)机械设备工程安装、氩氧脱碳精炼炉(AOD)机械设备工程

## 安装和连续铸钢机械设备工程安装。

表 2.0.7 炼钢机械设备安装分部工程、分项工程划分

序号	分部工程	分项工程
1	转炉	耳轴轴承座,托圈,炉体,倾动装置,活动挡板和固定挡板
2	氧枪和副枪	升降装置,横移装置,回转装置,氮封装置,探头装头机和拔头机
3	烟罩	裙罩,移动烟罩
4	余热锅炉(汽化冷却装置)	烟道,锅筒,汽、水系统管道,蓄热器,除氧水箱
5	电弧炉	轨座,摇架,倾动装置,倾动锁定装置,炉体,炉盖、电极旋转及炉盖升降机构,电极升降及夹持机构,氧枪
6	钢包精炼炉(LF)	钢包车轨道,钢包车,炉盖及炉盖升降机构,电极升降及夹持机构,氩气搅拌器,测温取样装置
7	钢包真空精炼炉(VD)	真空罐,真空罐盖车轨道,真空罐盖车,真空罐盖及罐盖升降机构,测温取样装置,真空装置
8	真空吹氧脱碳炉(VOD)	真空罐,真空罐盖车轨道,真空罐盖车,真空罐盖及罐盖升降机构,测温取样装置,真空装置,氧枪
9	循环真空脱气精炼炉(RH)	钢包车轨道,钢包车,真空脱气室车轨道,真空脱气室及脱气室车,真空装置,钢包顶升装置,真空脱气室预热装置
10	氩氧脱碳精炼炉(AOD)	耳轴轴承座,托圈,炉体,倾动装置,活动挡板和固定挡板
11	浇注设备	钢包回转台,中间罐车及轨道,烘烤器
12	连续铸钢设备	结晶器和振动装置,二次冷却装置,扇形段更换装置,拉矫机,引锭杆收送及脱引锭装置,火焰切割机,摆动剪切机,切头收集装置,毛刺清理机
13	出坯和精整设备	输送辊道,转盘,推钢机,拉钢机,翻钢机,火焰清理机,升降挡板,打印机,横移小车,对中装置
14	混铁炉	底座和辊道,炉壳和箍圈,倾动装置,揭盖卷扬机
15	铁水预处理设置	脱硫(磷)剂输送设备,搅拌脱硫设备,喷枪脱磷设备,铁水罐车,铁水罐车轨道,扒渣机
16	原料系统	称量漏斗,汇集漏斗和回转漏斗
17	煤气净化设备	文氏管,平旋器,喷淋塔,脱水器,三通切换阀,水封
18	其他设备	

**2.0.8 分项工程质量验收合格应符合下列规定：**

- 1 主控项目检验必须符合本规范质量标准要求。
- 2 一般项目检验结果应全部符合本规范的规定。
- 3 质量验收记录及质量合格证明文件应完整。

**2.0.9 分部工程质量验收合格应符合下列规定：**

- 1 分部工程所含分项工程质量均应验收合格。
- 2 质量控制资料应完整。
- 3 设备单体无负荷试运转应合格。

**2.0.10 单位工程质量验收合格应符合下列规定：**

- 1 单位工程所含的分部工程质量均应验收合格。
- 2 质量控制资料应完整。
- 3 设备无负荷联动试运转应合格。
- 4 观感质量验收应合格。

**2.0.11 单位工程观感质量检查项目应符合下列要求：**

1 连接螺栓：螺栓、螺母与垫圈按设计配置齐全，紧固后螺栓应露出螺母或与螺母平齐，外露螺纹无损伤，螺栓穿入方向除构造原因外应一致。

2 密封状况：无明显漏油、漏水、漏气。

3 管道敷设：布置合理，排列整齐。

4 隔声与绝热材料敷设：层厚均匀，绑扎牢固，表面较平整。

5 油漆涂刷：涂层均匀，无漏涂，无脱皮，无明显皱皮和气泡，色泽基本一致。

6 走台、梯子、栏杆：固定牢固，无明显外观缺陷。

7 焊缝：焊波较均匀，焊渣和飞溅物基本清理干净。

8 切口：切口处无熔渣。

9 成品保护：设备无缺损，裸露加工面保护良好。

10 文明施工：施工现场管理有序，设备周围无施工杂物。

以上各项随机抽查不应少于 10 处。

**2.0.12 炼钢机械设备工程安装质量验收记录应符合下列规定：**

- 1 分项工程质量验收记录应按本规范附录 A 进行。
- 2 分部工程质量验收记录应按本规范附录 B 进行。
- 3 单位工程质量验收记录应按本规范附录 C 进行。
- 4 设备无负荷试运转记录应按本规范附录 D 进行。

**2.0.13** 工程质量不符合要求,必须及时处理或返工,并重新进行验收。

**2.0.14** 工程质量不符合要求,且经处理或返工仍不能满足安全使用要求的工程严禁验收。

**2.0.15** 炼钢机械设备安装工程质量验收应按下列程序组织进行:

1 分项工程应由监理工程师(建设单位项目技术负责人)组织施工单位项目专业技术负责人(工长)、质量检查员等进行验收。

2 分部工程应由总监理工程师(建设单位项目负责人)组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收。

3 单位工程完工后,施工单位应自行组织有关人员进行检查评定,并向建设单位提交工程验收报告。

4 建设单位收到工程验收报告后,应由建设单位(项目)负责人组织施工(含分包单位)、设计、监理等单位(项目)负责人进行单位工程验收。

5 单位工程有分包单位施工时,总包单位应对工程质量全面负责,分包单位应按本规范规定的程序对所承包的工程项目检查评定,总包单位派人参加。分包工程完成后,应将工程有关资料交总包单位。



## 3 设备基础、地脚螺栓和垫板

### 3.1 一般规定

- 3.1.1 本章适用于炼钢机械设备基础及地脚螺栓和垫板安装质量的验收。
- 3.1.2 设备安装前必须进行基础的检查验收,未经验收合格的基础,不得进行设备安装。
- 3.1.3 炼钢机械主体设备基础应做沉降观测,并形成记录。

### 3.2 设备基础

#### I 主控项目

- 3.2.1 设备基础强度必须符合设计技术文件的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查基础交接资料。

- 3.2.2 设备就位前,应按施工图并依据测量控制网绘制中心标板及标高基准点布置图,按布置图设置中心标板及标高基准点,并测量投点。主体设备和连续生产线应埋设永久中心标板和标高基准点。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查测量成果单、观察检查。

#### II 一般项目

- 3.2.3 设备基础轴线位置、标高、尺寸和地脚螺栓位置应符合设计技术文件的要求或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查复查记录。

**3.2.4** 设备基础表面和地脚螺栓预留孔中的油污、碎石、泥土、积水等均应清除干净；预埋地脚螺栓的螺纹和螺母应保护完好。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

### **3.3 地脚螺栓**

#### **I 主控项目**

**3.3.1** 地脚螺栓的规格和紧固必须符合设计技术文件的要求。

检查数量：抽查 20%，且不少于 4 个。

检验方法：检查质量合格证明文件、尺量，检查紧固记录，锤击螺母检查。

#### **II 一般项目**

**3.3.2** 地脚螺栓上的油污和氧化皮等应清除干净，螺纹部分应涂适量油脂。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

**3.3.3** 预留孔地脚螺栓应安设垂直，任一分离孔壁的距离应大于 15mm，且不应碰孔底。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

### **3.4 垫板**

#### **I 主控项目**

**3.4.1** 座浆法设置垫板，座浆混凝土 48h 的强度应达到基础混凝土的设计强度。

检查数量：逐批检查。

检验方法：检查座浆试块强度试验报告。

#### **II 一般项目**

**3.4.2** 设备垫板的设置应符合设计技术文件的要求或现行国家

标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:抽查 20%。

检验方法:观察检查、尺量、塞尺检查、轻击垫板。

**3.4.3 研磨法放置垫板的混凝土基础表面应凿平,混凝土表面与垫板的接触点应分布均匀。**

检查数量:抽查 20%。

检验方法:观察检查。

## 4 设备和材料进场

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 本章适用于炼钢机械设备工程安装设备和材料的进场验收。
- 4.1.2 设备搬运和吊装时,吊装点应在设备或包装箱的标识位置,应有保护措施,不应因搬运和吊装而造成设备损伤。
- 4.1.3 设备安装前,应进行开箱检查,形成检验记录,设备开箱后应注意保护,并应及时进行安装。
- 4.1.4 原材料进入现场,应按规格堆放整齐,并有防损伤措施。

### 4.2 设 备

#### 主控项目

- 4.2.1 设备的型号、规格、质量、数量必须符合设计技术文件的要求。  
检查数量:全数检查。  
检验方法:观察检查,检查设备质量合格证明文件。

### 4.3 原 材 料

#### 主控项目

- 4.3.1 原材料、标准件等其型号、规格、质量、数量、性能应符合设计技术文件和现行国家标准的要求。进场时应进行验收,并形成验收记录。  
检查数量:质量合格证明文件全数检查。实物抽查1%,且不少于5件。设计技术文件或有关国家标准有复验要求的,应按规定进行复验。  
检验方法:检查质量合格证明文件、复验报告及验收记录,外观检查或实测。

## 5 转炉设备安装

### 5.1 一般规定

5.1.1 本章适用于单座公称容量 100~300t 转炉设备安装的质量验收。

### 5.2 耳轴轴承座

#### 一般项目

5.2.1 耳轴轴承座安装的允许偏差应符合表 5.2.1 的规定(见图 5.2.1)。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 5.2.1。

表 5.2.1 耳轴轴承座安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
标高	±5.0	水准仪
固定端轴承座纵、横向中心线	1.0	挂线尺量
移动端轴承座纵、横向中心线 (应与固定端轴承座中心线偏差方向一致)	1.0	挂线尺量
两轴承座中心距	±1.0	盘尺加衡力指示器
两轴承座对角线相对差	4.0	
两轴承座高低差	1.0	水准仪
纵向水平度	0.10/1000	水平仪
横向水平度(固定式)(靠炉体侧宜偏低)	0.20/1000	
横向水平度(铰结式)(靠炉体侧宜偏低)	0.10/1000	
轴承座、轴承支座、斜楔局部间隙	0.05	塞尺
轴承装配	应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定	

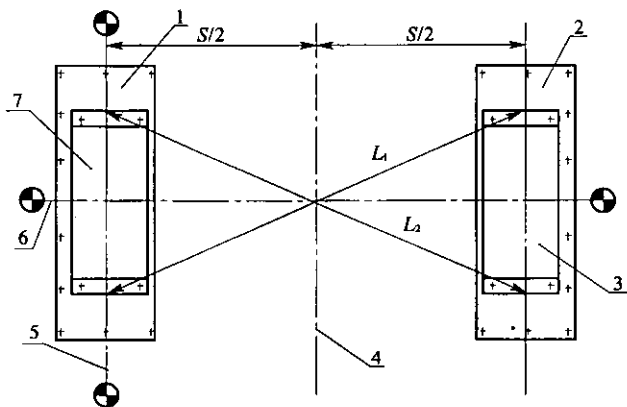


图 5.2.1 耳轴轴承座安装示意图

- 1、2—轴承支座；3—移动端轴承座；4—转炉中心线；  
5—固定端轴承座纵向中心线；6—轴承座横向中心线；  
7—固定端轴承座

## 5.3 托 圈

### I 主控项目

**5.3.1** 托圈组装施焊应有焊接工艺评定,并应根据评定报告确定焊接工艺,编制焊接作业指导书。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查焊接工艺评定报告及焊接作业指导书。

**5.3.2** 托圈组装对接焊缝内部质量应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定的,内部质量应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 焊缝质量分级标准中Ⅲ级的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查超声波记录。

**5.3.3** 托圈组装对接焊缝外观质量应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定的,应符合本规范附录 E 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察或使用放大镜检查。

5.3.4 托圈组装对接焊缝的焊后热处理应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定的,应符合本规范附录 F 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查热处理记录。

5.3.5 法兰连接托圈的螺栓最终紧固力应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:现场观察,扭矩扳手检查,检查紧固记录。

5.3.6 法兰连接托圈的工形键装配应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:塞尺,千分尺测量。

5.3.7 水冷托圈应按设计技术文件规定进行水压试验和通水试验,设计技术文件未规定时,试验压力应为设计压力的 1.25 倍,在试验压力下,稳压 10min,再将试验压力降至工作压力,停压 30min,以压力不降、无渗漏为合格。通水试验,进、出水应畅通无阻,连续通水时间不应小于 24h,无渗漏。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查试压记录、通水记录,观察检查。

## II 一般项目

5.3.8 托圈组装尺寸的允许偏差应符合表 5.3.8 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 5.3.8。

表 5.3.8 托圈组装的允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
焊接托圈两耳轴同轴度 (以传动侧耳轴轴线为基准轴线)	1.50	激光准直仪或 挂线千分尺检查
法兰连接的托圈法兰结合面局部间隙	0.05	塞尺

## 5.4 炉 体

### I 主控项目

5.4.1 炉体组装施焊应有焊接工艺评定,并应根据评定报告制定焊接工艺,编制焊接作业指导书。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查焊接工艺评定报告及焊接作业指导书。

5.4.2 炉体组装对接焊缝内部质量应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定的,其内部质量应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 焊缝质量分级标准中Ⅲ级的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查超声波探伤记录。

5.4.3 炉体组装对接焊缝外观质量应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定的,应符合本规范附录 E 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察或使用放大镜检查。

5.4.4 炉体组装对接焊缝的焊后热处理应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定的,应符合本规范附录 F 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查热处理记录。

5.4.5 水冷炉口必须按设计技术文件要求进行水压试验和通水试验,设计技术文件未规定时,试验压力应为工作压力的 1.5 倍,在试验压力下,稳压 10min,再将试验压力降至工作压力,停压 30min,以压力不降、无渗漏为合格。通水试验,进、出水应畅通无阻,连续通水时间不应小于 24h,无渗漏。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查试压记录、通水记录,观察检查。



#### 5.4.6 炉体与托圈连接装置安装应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查、实测、检查检测记录。

### II 一般项目

#### 5.4.7 炉壳组装的允许偏差应符合表 5.4.7 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 5.4.7。

表 5.4.7 炉壳组装的允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
炉壳直径	±10.0	尺 量
炉壳最大直径与最小直径之差	3D/1000	尺 量
炉壳高度	3H/1000	挂线尺量
炉壳垂直度*	1.0/1000	吊线尺量

注:1 表中的符号  $D$  为炉壳设计直径; $H$  为炉壳设计高度。

2 \*指炉口平面、炉底平面或炉底法兰平面对炉壳轴线的垂直度。

#### 5.4.8 炉壳安装的允许偏差应符合表 5.4.8 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 5.4.8。

表 5.4.8 炉壳安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检 验 方 法
炉口纵、横向中心线	2.0	挂线尺量
炉口平面至耳轴轴线距离	+1.0 -2.0	水准仪
炉壳轴线对托圈支承面的垂直度	1.0/1000	吊线尺量
炉口水冷装置中心与 炉壳的炉口中心应在同一垂直线上	5.0	

注:托圈处于“零”位时检查。

炉口平面至耳轴轴线的实测距离应符合下式的规定：

$$L_0 = L + \frac{H_0 - H}{2} + K \quad (5.4.8)$$

- 式中  $L_0$  —— 炉口平面至耳轴轴线的距离(mm)；  
 $L$  —— 炉口平面至耳轴轴线的的设计距离(mm)；  
 $H_0$  —— 炉壳组装后的高度(mm)；  
 $H$  —— 炉壳设计高度(mm)；  
 $K$  —— 允许偏差， $-2.0\text{mm} \leq K \leq 1.0\text{mm}$ 。

## 5.5 倾动装置

### I 主控项目

5.5.1 耳轴与大齿轮装配必须符合下列规定：

- 1 大齿轮孔与耳轴的配合应符合设计技术文件的要求。
- 2 大齿轮孔与耳轴为圆柱形时，大齿轮端面与耳轴轴肩紧密接触，局部间隙不应大于 0.05mm。
- 3 大齿轮孔与耳轴为圆锥形时，其轴向定位挡圈与大齿轮端面、耳轴沟槽端面应接触紧密，局部间隙不应大于 0.05mm。

检查数量：全数检查。

检验方法：千分尺测量检查、着色法检查和塞尺检查。

4 每对切向键两斜面之间以及键工作面与键槽工作面之间的接触面积应大于 70%；切向键与键槽配合的过盈量应符合设计技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：塞尺、着色法，千分尺检查。

### II 一般项目

5.5.2 倾动装置安装的允许偏差应符合表 5.5.2 的规定(见图 5.5.2)。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 5.5.2。

表 5.5.2 倾动装置安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检 验 方 法	
一次减速机	水平度	0.10/1000	水平仪	
	联轴器	应符合设计 技术文件或 GB 50231 的规定	百分表、塞尺、钢尺	
悬挂式二次减 速器防扭转 支座	纵、横向中心线	0.5	挂线尺量	
	标高	±1.0	水准仪	
	水平度	0.20/1000	水平仪	
全悬式 扭力杆机构	扭力杆 轴承座	A	±0.5	尺量
		B	±1.0	尺量
		C	±1.0 0	尺量
	水平度		0.20/1000	水平仪
	止动支座定位尺寸	D	±2.0	尺量
		E		
		F	±1.0	尺量
扭力杆水平度		1.0/1000	水平仪	

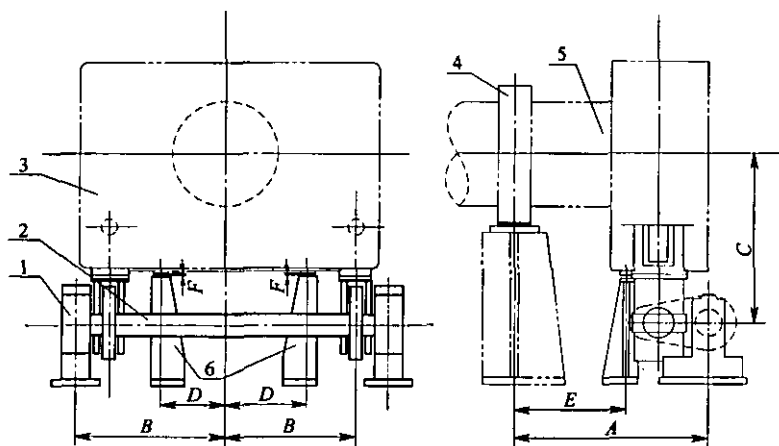


图 5.5.2 全悬挂式倾动装置扭力杆机构安装示意图

- 1—扭力杆轴承座；2—扭力杆；3—倾动减速机；  
4—固定端轴承座；5—耳轴；6—止动支座

## 5.6 活动挡板和固定挡板

### 一般项目

5.6.1 活动挡板和固定挡板安装的允许偏差应符合表 5.6.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 5.6.1。

表 5.6.1 活动挡板和固定挡板安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检 验 方 法
纵、横向中心线	10.0	挂线尺量
标 高	±10.0	水准仪
水平度(或垂直度)	1.0/1000	水平仪、吊线尺量

## 6 氧枪和副枪设备安装

### 6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于横移式、回转式氧枪和副枪装置以及副枪装头机、拔头机设备安装的质量验收。\_\_\_\_\_。

### 6.2 氧枪、副枪及升降装置

#### I 主控项目

6.2.1 氧枪和副枪的水压试验必须符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检验。

检验方法:检查水压试验记录,观察检查。

6.2.2 设备通氧的零件、部件及管路严禁沾有油脂。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查脱脂记录,白色滤纸擦抹或紫外线灯照射检查。

6.2.3 升降小车断绳(松绳)安全装置的卡爪或摩擦楔块与两导轨之间的间隙应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:塞尺检查。

#### II 一般项目

6.2.4 升降装置安装的允许偏差应符合表 6.2.4 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 6.2.4。

表 6.2.4 升降装置安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
氧枪和副枪的直线度		应符合设计技术文件的规定	吊线尺量
固定导轨	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	垂直度	0.5/1000,全长 $\leq$ 3.0	吊线尺量
	接头错位	0.5	平尺加塞尺
	接缝间隙	+1.0 0	尺量、塞尺
平衡导轨	纵向中心线	3.0	挂线尺量
	横向中心线	3.0	挂线尺量
	垂直度	1.0/1000,全长 $\leq$ 5.0	吊线尺量
	接头错位	0.5	平尺加塞尺
升降小车	上、下夹持器轴线	0.5	吊线尺量
	夹持器中心与炉口中心对中	3.0	吊线尺量
	导轮与导轨间隙	+1.0 0	塞尺
移动导轨	移动导轨与固定导轨间隙	+1.0 0	塞尺
	移动导轨与固定导轨错位	0.5	尺量
	导轨垂直度	0.5/1000	吊线尺量

### 6.3 横 移 装 置

#### 一 般 项 目

6.3.1 单轨横移装置安装的允许偏差应符合表 6.3.1 的规定(见图 6.3.1)。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 6.3.1。

表 6.3.1 单轨横移装置安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
单轨纵向中心线		1.0	尺量
单轨纵向水平度		0.5/1000	水平仪
单轨标高		$\pm 1.0$	水准仪
单轨与导轨定位尺寸	A <sub>1</sub>	$\pm 2.0$	水准仪
	A <sub>2</sub>	$\pm 2.0$	水准仪
	B <sub>1</sub>	$\pm 1.0$	吊线尺量
	B <sub>2</sub>	$\pm 1.0$	吊线尺量

续表 6.3.1

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
轨道垫板、螺栓的设置及紧固	应符合设计技术文件的规定	
升降小车卷扬机构	应符合设计技术文件的规定	
横移走行机构	应符合设计技术文件的规定	

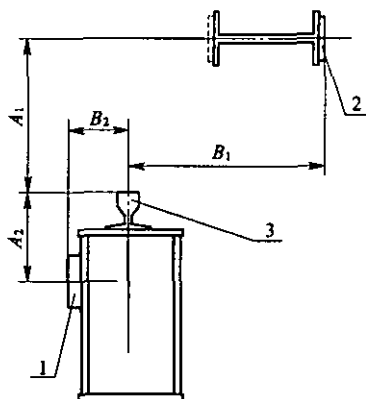


图 6.3.1 单轨横移小车轨道和导轨安装示意图

1—下导轨;2—上导轨;3—轨道

### 6.3.2 双轨横移装置安装的允许偏差应符合表 6.3.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 6.3.2。

表 6.3.2 双轨横移装置安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
轨道纵向中心线	2.0	挂线尺量
轨道纵向水平度	0.5/1000	水平仪
轨道标高	±1.0	水准仪
轨距	+2.0 0	尺量
同一截面两轨道高低差	2.00	水准仪
接头间隙	+1.0 0	尺量、塞尺
接头错位	0.5	尺量
轨道垫板、螺栓的设置及紧固	应符合设计技术文件的规定	
升降小车卷扬机构	应符合设计技术文件的规定	
横移走行机构	应符合设计技术文件的规定	

## 6.4 回转装置

### 一般项目

6.4.1 回转装置安装的允许偏差应符合表 6.4.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 6.4.1。

表 6.4.1 回转装置安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
氧枪回转 台架立柱	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±5.0	水准仪或平尺、尺量
	垂直度	0.5/1000, 全长≤3.0	水平仪检查、吊线、尺量
氧枪回转台架与导轮间隙		+0.2 0	塞尺
副枪回转 台架立柱	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±2.0	水准仪或平尺、尺量
	垂直度	0.10/1000	水平仪
副枪回转 台架在副枪 工作位置时	升降小车导轨的垂直度	0.5/1000, 全长≤3.0	吊线、尺量
	导轨锁定	应符合设计技术 文件的规定	

## 6.5 氮封装置

### I 主控项目

6.5.1 氮封圈喷孔必须畅通。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

### II 一般项目

6.5.2 氮封圈安装的允许偏差应符合表 6.5.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 6.5.2。



表 6.5.2 氮封圈安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
氧枪氮封圈纵向中心线	5.0	挂线尺量
氧枪氮封圈横向中心线	5.0	挂线尺量
副枪氮封圈纵向中心线	5.0	挂线尺量
副枪氮封圈横向中心线	5.0	挂线尺量

## 6.6 探头装头机和拔头机

### 一 般 项 目

6.6.1 副枪探头装头机和拔头机安装的允许偏差应符合表6.6.1的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 6.6.1。

表 6.6.1 探头装头机和拔头机安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	1.0	挂线尺量
横向中心线	1.0	挂线尺量
标高	±1.0	水准仪
水平度或垂直度	0.10/1000	水平仪

## 7 烟罩设备安装

### 7.1 一般规定

7.1.1 本章适用于转炉移动烟罩、裙罩设备安装的质量验收。

### 7.2 裙 罩

#### I 主控项目

7.2.1 裙罩安装完后应参与系统水压试验,水压试验应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查试压记录。

#### II 一般项目

7.2.2 裙罩安装的允许偏差应符合表 7.2.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 7.2.2。

表 7.2.2 裙罩安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
裙 罩	纵向中心线	3.0	挂线尺量
	横向中心线	3.0	挂线尺量
	标高	±5.0	尺量、水准仪
	水平度	1.0/1000	吊线尺量
	导轮与垂直导柱间隙	+2.0 0	塞尺
液压升降式	液压缸吊挂上部铰轴中心高低差	3.0	水准仪或尺量
	液压缸吊挂上、下铰轴中心在同一垂直线上	2.0	吊线尺量
卷筒升降式	卷筒传动轴水平度	0.15/1000	水平仪
	卷筒联轴器	应符合 GB 50231 的规定	百分表、塞尺、 钢尺

## 7.3 移动烟罩

### I 主控项目

7.3.1 移动烟罩安装完后应参与系统水压试验,水压试验应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查试压记录。

### II 一般项目

7.3.2 移动烟罩安装的允许偏差应符合表 7.3.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 7.3.2。

表 7.3.2 移动烟罩安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法	
移动烟罩	纵向中心线	3.0	挂线尺量	
	横向中心线	3.0	挂线尺量	
	标高	±5.0	水准仪	
	下口段垂直度	1.0/1000	吊线尺量	
接口法兰	同心度	2.0	尺量	
	平行度	1.5/1000, 且 ≤3.0	尺量、塞尺	
烟罩横移小车	轨道	纵向中心线	2.0	挂线尺量
		纵向水平度	1.0/1000	水平仪
		标高	±2.0	水准仪
		轨距	+2.0 0	尺量
		同一截面两轨面高低差	1.0	水准仪
	走行机构	跨度	±2.0	尺量
		对角线	5.0	尺量
		同一侧梁下车轮同位差	2.0	挂线尺量

## 8 余热锅炉(汽化冷却装置)设备安装

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 本章适用于转炉余热锅炉设备安装的质量验收。
- 8.1.2 余热锅炉的安装除应符合本章规定外,还必须执行《蒸汽锅炉安全技术监察规程》的规定。
- 8.1.3 余热锅炉系统的保温应符合设计技术文件的要求,层厚均匀,绑扎牢固,绝热层无外露。

### 8.2 烟 道

#### I 主控项目

- 8.2.1 烟道的鳍片管必须畅通。
- 检查数量:全数检查。
- 检验方法:检查通球合格证,并观察检查管口有无堵塞,联箱内有无杂物。
- 8.2.2 烟道组装施焊应有焊接工艺评定,并应根据评定报告确定焊接工艺,编制焊接作业指导书。
- 检查数量:全数检查。
- 检验方法:检查焊接工艺评定报告及焊接作业指导书。
- 8.2.3 烟道组装对接焊缝质量应符合设计技术文件的要求,设计技术文件未注明的,其质量应符合《蒸汽锅炉安全技术监察规程》的有关规定。
- 检查数量:应按《蒸汽锅炉安全技术监察规程》的规定执行。
- 检验方法:观察或使用放大镜检查,检查超声波或射线探伤记录。
- 8.2.4 烟道安装完后必须参与系统水压试验,水压试验应符合设

计技术文件的规定,设计技术文件未规定时,试验压力应为工作压力的 1.25 倍,在试验压力下稳压 20min,再降至工作压力进行检查,检查期间无漏水和异常现象,压力应保持不变。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查试压记录,观察检查。

8.2.5 烟道弹簧支座安装应保证弹簧预压缩量符合设计技术文件的规定,弹簧的支承面与受力方向垂直,各组弹簧受力均匀。

检查数量:抽查不少于 3 组。

检验方法:检查弹簧预压记录,观察检查。

## II 一般项目

8.2.6 烟道安装的允许偏差应符合表 8.2.6 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 8.2.6。

表 8.2.6 烟道安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法	
纵向中心线	5.0	挂线尺量	
横向中心线	5.0	挂线尺量	
标高	±5.0	水准仪	
水平度(或垂直度)	1.0/1000	水平仪或吊线尺量	
法兰接口	同心度	2.0	尺量
	平行度	1.5/1000,且≤3.0	尺量、塞尺

## 8.3 锅 筒

### I 主控项目

8.3.1 锅筒移动端支座必须按设计技术文件的规定留出锅筒热膨胀的移动量,并确认无阻挡。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,尺量检查。

8.3.2 锅筒水压试验应符合本规范第 8.2.4 条的规定。

## II 一般项目

8.3.3 锅筒与支座安装的允许偏差应符合表 8.3.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 8.3.3。

表 8.3.3 锅筒与支座安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法	
支 座	纵向中心线	2.0	挂线尺量
	横向中心线	2.0	挂线尺量
	水平度	1.0/1000	水平仪
	标高	±3.0	水准仪
锅 筒	纵向中心线	5.0	挂线尺量
	横向中心线	5.0	挂线尺量
	标高	±5.0	水准仪
	纵向水平度	全长≤2.0	水平仪或水准仪

## 8.4 汽、水系统管道

### I 主控项目

8.4.1 管道的焊接应有焊接工艺评定,并应根据评定报告确定焊接工艺,编制焊接作业指导书。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查焊接工艺评定报告及焊接作业指导书。

8.4.2 管道焊接的焊缝质量应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定的,其质量应符合《蒸汽锅炉安全技术监察规程》的有关规定。

检查数量:应按设计技术文件或《蒸汽锅炉安全技术监察规程》的规定执行。

检验方法:观察或使用放大镜检查,检查射线探伤记录。

8.4.3 管道支架的位置及管道支架的形式应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查或尺量。

8.4.4 管道水压试验应符合本规范第 8.2.4 条的规定。

8.4.5 管道系统安装完毕后,应进行冲洗,排出的水色和透明度与入口水色目测一致为合格。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查冲洗、吹扫记录,观察检查。

## II 一般项目

8.4.6 管道安装的允许偏差应符合表 8.4.6 的规定。

检查数量:抽查 10%。

检验方法:见表 8.4.6。

表 8.4.6 管道安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线		15.0	挂线尺量
横向中心线		15.0	挂线尺量
标高		±15.0	水准仪
水平管道 平直度	$DN \leq 100$	2L/1000,最大 50	拉线尺量
	$> 100$	3L/1000,最大 80	
立管垂直度		5L/1000,最大 30	吊线尺量
成排管道间距		15	尺量
交叉管的外壁或绝热层间距		20	尺量

注:L为管子有效长度, DN为管子公称直径。

## 8.5 蓄 热 器

### I 主控项目

8.5.1 蓄热水器的水压试验应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查试压记录,观察检查。

8.5.2 蓄热器移动支座应按设计技术文件的规定留出热膨胀的移动量,并无阻碍。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,尺量检查。

## II 一般项目

### 8.5.3 蓄热器安装的允许偏差应符合表 8.5.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 8.5.3。

表 8.5.3 蓄热器安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法	
支座	纵向中心线	2.0	挂线尺量
	横向中心线	2.0	挂线尺量
	标高	±3.0	水准仪
	水平度	1.0/1000	水平仪
蓄热器	纵向中心线	5.0	挂线尺量
	横向中心线	5.0	挂线尺量
	标高	±5.0	水准仪
	纵向水平度	全长≤2.0	水平仪或水准仪

## 8.6 除氧水箱

### I 主控项目

#### 8.6.1 除氧水箱的水压试验应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查试压记录,观察检查。

### II 一般项目

#### 8.6.2 除氧水箱安装的允许偏差应符合表 8.6.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 8.6.2。

表 8.6.2 除氧水箱安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	5.0	挂线尺量
横向中心线	5.0	挂线尺量
标高	±5.0	水准仪
水平度	全长≤2.0	水准仪



## 9 电弧炉设备安装

### 9.1 一般规定

9.1.1 本章适用于电弧炉设备安装的质量验收。

9.1.2 电弧炉设备的隔热装置应符合设计技术文件的规定。

### 9.2 轨 座

#### 一般项目

9.2.1 轨座安装的允许偏差应符合表 9.2.1 的规定(见图 9.2.1)。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 9.2.1。

表 9.2.1 轨座安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
轨座(电极侧)纵向中心线	2.0	挂线尺量
轨座横向中心线(两轨座偏差方向应一致)	2.0	挂线尺量
两轨座齿端(或制造厂标记)对角线相对差 (偏差方向应与摇架弧形板一致)	3.0	尺量
两轨座中心距	0 -2.0	尺量
轨座标高	±1.0	水准仪
两轨座同一截面上标高差	1.0	水准仪
轨座水平度	0.20/1000	水平仪

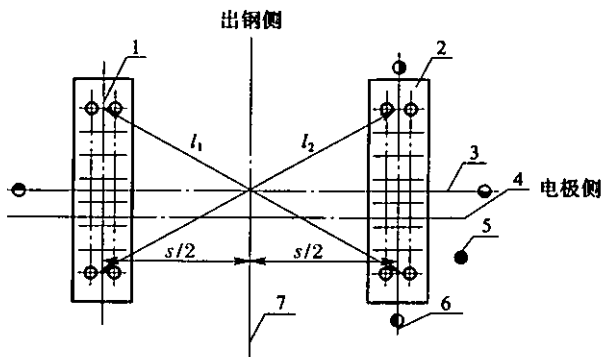


图 9.2.1 轨座安装示意图

1、2—轨座；3—轨座横向基准线（中心线）；4—电弧炉横向中心线；5—标高基准点；6—轨座（电极侧）纵向基准线（中心线）；7—电弧炉纵向中心

## 9.3 摇 架

### I 主控项目

**9.3.1** 摇架组装施焊应有焊接工艺评定，并应根据评定报告确定焊接工艺，编制焊接作业指导书。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查焊接工艺评定报告及焊接作业指导书。

**9.3.2** 摇架组装对接焊缝内部质量应符合设计技术文件的要求，设计技术文件未规定的，应符合《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 焊缝质量分级标准中Ⅲ级的规定。

检查数量：抽查 40%。

检验方法：检查超声波或射线探伤记录。

**9.3.3** 摇架组装对接焊缝外观质量应符合设计技术文件的要求，设计技术文件未规定的，应符合本规范附录 E 的规定。

检查数量：抽查 40%。

检验方法:观察检查或使用放大镜。

## II 一般项目

9.3.4 摇架组装尺寸的允许偏差应符合设计技术文件的要求,设计技术文件未规定的,应符合表 9.3.4 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 9.3.4。

表 9.3.4 摇架组装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
两弧形板中心距	±2.0	尺量
两弧形板齿端(或制造厂标记)对角线相对差	3.0	尺量
摇架中心与炉盖及电极旋转机构(门形架)中心间距 (门形架安装在摇架上)	±2.0	尺量
弧形板垂直度(上端宜向离开炉心的方向倾斜)	0.5/1000	吊线、尺量
两弧形板对应齿(柱)应在同一水平面上,高低差	1.0	水准仪

9.3.5 摇架安装的允许偏差应符合表 9.3.5 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 9.3.5。

表 9.3.5 摇架安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线(摇架“零”位时)	2.0	挂线尺量
横向中心线(摇架“零”位时)	2.0	挂线尺量
炉盖及电极旋转机构(门形架)支承面水平度 (摇架“零”位时,宜炉心方面高于外侧)	0.20/1000	水平仪
摇架弧形板齿(柱)与轨座齿(孔)的啮合	应符合设计技术文件的规定	塞尺

## 9.4 倾动装置

### 一般项目

9.4.1 倾动液压缸座安装的允许偏差应符合表 9.4.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 9.4.1。

表 9.4.1 倾动液压缸座安装允许偏差

项 目	允 许 偏 差(mm)	检 验 方 法
纵向中心线	2.0	挂线尺量
横向中心线	2.0	挂线尺量
标高	±2.0	水准仪
水平度	0.20/1000	水平仪

## 9.5 倾动锁定装置

### 一 般 项 目

9.5.1 倾动锁定装置安装的允许偏差应符合表 9.5.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 9.5.1。

表 9.5.1 倾动锁定装置安装的允许偏差

项 目	允 许 偏 差(mm)	检 验 方 法
纵向中心线	2.0	挂线尺量
横向中心线	2.0	挂线尺量
标高(摇架“零”位时)	实测值	水准仪、尺量
水平度	0.20/1000	水平仪

## 9.6 炉 体

### I 主 控 项 目

9.6.1 炉壳组装施焊应有焊接工艺评定,并应根据评定报告确定焊接工艺,编制焊接作业指导书。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查焊接工艺评定报告及焊接作业指导书。

9.6.2 炉壳组装对接焊缝内部质量应符合设计技术文件的要求,设计技术文件未规定的,应符合《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 焊缝质量分级标准中Ⅲ级的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查超声波和射线探伤记录。

**9.6.3 炉体组装对接焊缝外观质量应符合设计技术文件的要求,设计技术文件未规定的,应符合本规范附录 E 的规定。**

**检查数量:**全数检查。

**检验方法:**观察检查或使用放大镜。

**9.6.4 炉体组装对接焊缝的焊后热处理应符合设计技术文件的要求,设计技术文件未规定的,应符合本规范附录 F 的规定。**

**检查数量:**全数检查。

**检验方法:**检查热处理记录。

**9.6.5 水冷壁及水冷管系统必须在砌筑前按设计技术文件的规定进行水压试验,设计技术文件未规定时,试验压力应为工作压力的 1.5 倍,在试验压力下,稳压 10min,再将试验压力降至工作压力,停压 30min,以压力不降、无渗漏为合格。通水试验,进、出水应畅通无阻,连续通水时间不应少于 24h,无渗漏。**

**检查数量:**全数检查。

**检验方法:**检查试压记录和通水记录,观察检查。

## II 一般项目

**9.6.6 炉壳组装尺寸的允许偏差应符合设计技术文件的要求,设计技术文件未规定的,应符合表 9.6.6 的规定。**

**检查数量:**全数检查。

**检验方法:**见表 9.6.6。

**表 9.6.6 炉壳组装尺寸的允许偏差**

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
炉体直径	±10.0	尺量
下炉壳上口应在同一水平面上,高低差	10.0	水准仪
上炉壳上口应在同一水平面上,高低差	10.0	水准仪
炉体垂直度	2.0/1000	吊线尺量

**9.6.7 炉壳安装的允许偏差应符合表 9.6.7 的规定。**

**检查数量:**全数检查。

**检验方法:**见表 9.6.7。

表 9.6.7 炉壳安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	2.0	挂线尺量
横向中心线	2.0	挂线尺量
标高	±5.0	水准仪
炉壳上口应在同一水平面上,高低差	10.0	水准仪
炉体与摇架接合面接触严密,局部间隙	≤1.0	塞尺
炉体支腿挡铁膨胀间隙	应符合设计技术文件的规定	尺量

## 9.7 炉盖、电极旋转及炉盖升降机构

### I 主控项目

9.7.1 旋转门形架的螺栓连接紧固力应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,扭矩扳手检查,检查紧固力记录。

### II 一般项目

9.7.2 炉盖、电极旋转及炉盖提升机构安装的允许偏差应符合表 9.7.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 9.7.2。

表 9.7.2 炉盖、电极旋转及炉盖升降机构安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
底座纵向中心线(其有独立基础时检测,偏差方向宜与摇架一致)	2.0	挂线尺量
底座横向中心线(其有独立基础时检测,偏差方向宜与摇架一致)	2.0	挂线尺量
底座标高	±2.0	水准仪
底座水平度	0.10/1000	水平仪
门形架立柱导向架垂直度(门形架装在摇架上时,摇架在“零”位时检测)	0.20/1000	吊线尺量
炉盖升降液压缸轴线与升降连杆轴线重合度	≤1.0	挂线尺量
旋转机构传动	应符合设计技术文件的规定	

## 9.8 电极升降及夹持机构

### I 主控项目

9.8.1 电极夹持头水冷系统水压试验和通水试验应符合本规范

第 9.6.5 条的规定。

9.8.2 电极导向立柱托架与电极臂连接的绝缘垫及连接螺栓的紧固力应符合设计技术文件的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查紧固记录,扭矩扳手检查。

## II 一般项目

9.8.3 电极升降及夹持机构安装的允许偏差应符合表 9.8.3 的规定(见图 9.8.3)。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 9.8.3。

表 9.8.3 电极升降及夹持机构安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
电极立柱垂直度(电极侧宜上仰)	0.1/1000	吊线尺量
电极立柱导轮与立柱间隙 $a_1 + a_2$	$\leq 1.0$	塞尺
三电极导向柱间距	$\pm 1.0$	尺量
电极夹持头中心( $D$ 为电极分布圆直径,三个夹持头偏差方向一致)	$\pm 3D/1000$	尺量

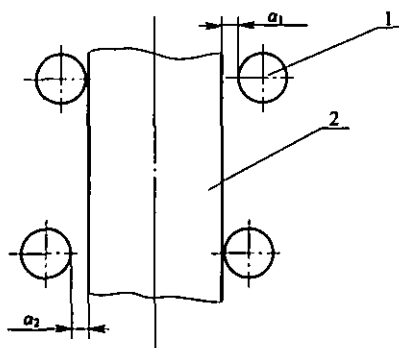


图 9.8.3 导轮与电极立柱间隙示意图

1—导轮;2—电极立柱

## 9.9 氧 枪

### I 主控项目

#### 9.9.1 氧枪的水压试验必须符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查试压记录,观察检查。

#### 9.9.2 设备通氧的零件、部件及管路严禁沾有油脂。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查脱脂记录,白色滤纸擦抹或紫外线灯照射检查。

### II 一般项目

#### 9.9.3 氧枪安装的允许偏差应符合表 9.9.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 9.9.3。

表 9.9.3 氧枪安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	2.0	挂线尺量
横向中心线	2.0	挂线尺量
标高	±1.0	水准仪
水平度	0.10/1000	水平仪



## 10 钢包精炼炉(LF)设备安装

### 10.1 一般规定

10.1.1 本章适用于钢包精炼炉(LF)设备安装的质量验收。

10.1.2 钢包精炼炉(LF)设备的隔热装置安装应符合设计技术文件的规定。

### 10.2 钢包车轨道

#### 一般项目

10.2.1 钢包车轨道安装的允许偏差应符合表 10.2.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 10.2.1。

表 10.2.1 钢包车轨道安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	2.0	挂线尺量
纵向水平度	1.0/1000	水平仪
标高	±2.0	水准仪
轨距	+2.0 0	尺量
同一截面两轨道高低差	1.0	水准仪
接头错位	0.5	尺量
接头间隙	+1.0 0	塞尺

### 10.3 钢 包 车

#### 一般项目

10.3.1 钢包车安装的允许偏差应符合表 10.3.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 10.3.1。

表 10.3.1 钢包车安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
跨度		±2.0	尺量
车轮对角线		5.0	尺量
同一侧架下车轮同位差		2.0	挂线尺量
电缆拖带滚筒	中心线	5.0	挂线尺量
	水平度	0.5/1000	水平仪
拖链拖架	中心线	5.0	挂线尺量
	标高	±5.0	水准仪
	水平度	1.0/1000	水平仪

## 10.4 炉盖及炉盖升降机构

### I 主控项目

10.4.1 炉盖水冷件水压试验及通水试验应符合本规范第 9.6.5 条的规定。

### II 一般项目

10.4.2 炉盖及炉盖升降机构安装的允许偏差应符合表 10.4.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 10.4.2。

表 10.4.2 炉盖及炉盖升降机构安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
炉盖吊架	纵向中心线	5.0	挂线尺量
	横向中心线	5.0	挂线尺量
	标高	±5.0	水准仪
	立柱垂直度	1.0/1000	吊线尺量
	梁水平度	1.0/1000	水平仪

续表 10.4.2

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
炉盖纵向中心线	2.0	挂线尺量
炉盖横向中心线	2.0	挂线尺量
炉盖下缘高低差( $D$ 为炉盖直径)	$2D/1000$	水准仪
炉盖升降链垂直度	1.0	吊线尺量
升降液压缸水平度	0.10/1000	水平仪
升降液压缸轴线与链轮轮宽中心线重合度	1.0	尺量

## 10.5 电极升降及夹持机构

### I 主控项目

10.5.1 电极夹持头水冷系统水压试验及通水试验应符合本规范第 9.6.5 条的规定。

10.5.2 电极导向立柱托架与电极臂连接的绝缘垫及连接螺栓的紧固力应符合设计技术文件的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查紧固记录,扭矩扳手检查。

### II 一般项目

10.5.3 电极升降及夹持机构安装的允许偏差应符合表 10.5.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 10.5.3。

表 10.5.3 电极升降及夹持机构安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
导向架(门形架)纵向中心线	2.0	挂线尺量
导向架(门形架)横向中心线	2.0	挂线尺量
导向架(门形架)标高	±2.0	水准仪
导向架垂直度	0.10/1000	吊线尺量或经纬仪
电极导向柱垂直度	0.10/1000	吊线尺量或经纬仪

续表 10.5.3

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
导轮与立柱间隙( $a_1+a_2$ )(见图 9.8.3)	$\leq 1.0$	塞尺
三电极导向柱间距	$\pm 1.0$	尺量
电极夹持头中心( $D$ 为电极分布图直径)	$\pm 3D/1000$	尺量

## 10.6 氩气搅拌器

### 一 般 项 目

10.6.1 氩气搅拌器安装的允许偏差应符合表 10.6.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 10.6.1。

表 10.6.1 氩气搅拌器安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	2.0	挂线尺量
横向水平线	2.0	挂线尺量
标高	$\pm 3.0$	水准仪
垂直度	1.0/1000	吊线尺量

## 10.7 测温取样装置

### I 主 控 项 目

10.7.1 测温取样装置的水冷件水压试验及通水试验应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查试压记录。

### II 一 般 项 目

10.7.2 测温取样装置安装的允许偏差应符合表 10.7.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 10.7.2。

表 10.7.2 测温取样装置安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	2.0	挂线尺量
横向水平线	2.0	挂线尺量
标高	±3.0	水准仪
垂直度	1.0/1000	吊线尺量

# 11 钢包真空精炼炉(VD)及真空吹氧脱碳炉(VOD)设备安装

## 11.1 一般规定

11.1.1 本章适用于钢包真空精炼炉(VD)及真空吹氧脱碳炉(VOD)设备安装的质量验收。

## 11.2 真空罐

### I 主控项目

11.2.1 真空罐的组装施焊应有焊接工艺评定,并应根据评定报告确定焊接工艺,编制焊接作业指导书。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查焊接工艺评定报告及焊接作业指导书。

11.2.2 真空罐组装对接焊缝内部质量应符合设计技术文件的要求,设计技术文件未规定的,应符合《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 焊缝质量分级标准中Ⅲ级的规定。

检查数量:抽查 20%。

检验方法:检查超声波或射线探伤记录。

11.2.3 真空罐组装对接焊缝外观质量应符合设计技术文件的要求,设计技术文件未规定的,应符合本规范附录 E 的规定。

检查数量:抽查 20%。

检验方法:观察或使用放大镜检查。

### II 一般项目

11.2.4 罐体组装上口应在同一水平面上,高低偏差不应大于 5.0mm。

检查数量:全数检查。

检验方法:水准仪。

11.2.5 真空罐安装的允许偏差应符合表 11.2.5 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 11.2.5。

表 11.2.5 真空罐安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	2.0	挂线尺量
横向中心线	2.0	挂线尺量
标高	±2.0	水准仪
垂直度	0.5/1000	吊线尺量或经纬仪

### 11.3 真空罐盖车轨道

#### 一般项目

11.3.1 真空罐盖车轨道安装的允许偏差应符合本规范第10.2.1条的规定。

### 11.4 真空罐盖车

#### 一般项目

11.4.1 真空罐盖车安装的允许偏差应符合表 11.4.1 的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 11.4.1。

表 11.4.1 真空罐盖车安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
跨度	±2.0	尺量
对角线差	5.0	尺量
同一侧梁下车轮同位差	2.0	挂线尺量
炉盘吊梁水平度	1.0/1000	水平仪

续表 11.4.1

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
拖链拖架	中心线	5.0	挂线尺量
	标高	±5.0	水准仪
	水平度	1.0/1000	水平仪

## 11.5 真空罐盖及罐盖升降机构

### I 主控项目

11.5.1 罐盖水冷件水压试验及通水试验应符合本规范第 9.6.5 条的规定。

### II 一般项目

11.5.2 罐盖及罐盖升降机构安装的允许偏差应符合表 11.5.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 11.5.2。

表 11.5.2 真空罐盖及罐盖升降机构安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
罐盖纵向中心线	2.0	挂线测量
罐盖横向中心线	2.0	挂线测量
罐盖下缘高低差( $D$ 为炉盖直径)	$D/1000$	水准仪
罐盖升降链垂直度	1.0	吊线尺量
升降液压缸水平度	0.10/1000	水平仪
升降液压缸轴线与链轮轮宽中心线重合度	1.0	尺量

## 11.6 测温取样装置

### I 主控项目

11.6.1 测温取样装置水冷件水压试验及通水试验应符合设计技



术文件的规定。

## II 一般项目

11.6.2 测温取样装置安装的允许偏差应符合本规范第 10.7.2 条的规定。

## 11.7 真空装置

### I 主控项目

11.7.1 真空装置的严密性试验应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查试漏记录。

### II 一般项目

11.7.2 真空装置安装的允许偏差应符合表 11.7.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 11.7.2。

表 11.7.2 真空装置安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	2.0	挂线尺量
横向中心线	2.0	挂线尺量
标高	±3.0	水准仪
水平度	0.5/1000	水平仪
真空管活动接口法兰与真空罐法兰接口同心度	≤1.0	尺量
真空管活动接口法兰与真空罐法兰接口平行度	≤1.0	尺量或塞尺

## 11.8 氧枪(真空吹氧脱碳炉 VOD)

### I 主控项目

11.8.1 氧枪的水压试验必须符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查试压记录,现场观察检查。

### 11.8.2 设备通氧的零件、部件及管路严禁沾有油脂。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查脱脂记录,白色滤纸擦抹或紫外线灯照射检查。

## II 一般项目

### 11.8.3 氧枪安装的允许偏差项目应符合表 11.8.3 的规定。

表 11.8.3 氧枪安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	2.0	挂线尺量
横向中心线	2.0	挂线尺量
标高	±1.0	水准仪
垂直度	0.5/1000	吊线尺量或经纬仪

## 12 循环真空脱气精炼炉(RH)设备安装

### 12.1 一般规定

12.1.1 本章适用于循环真空脱气精炼炉(RH)设备安装的质量验收。

### 12.2 钢包车轨道

#### 一般项目

12.2.1 钢包车轨道安装的允许偏差应符合本规范第10.2.1条的规定。

### 12.3 钢包车

#### 一般项目

12.3.1 钢包车的允许偏差应符合本规范第10.3.1条的规定。

### 12.4 真空脱气室车轨道

#### 一般项目

12.4.1 真空脱气室车轨道安装的允许偏差应符合本规范第10.2.1条的规定。

### 12.5 真空脱气室及脱气室车

#### I 主控项目

12.5.1 脱气室水冷系统压力试验应符合设计文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查试压记录。

## II 一般项目

12.5.2 真空脱气室车安装的允许偏差应符合表 12.5.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 12.5.2。

表 12.5.2 真空脱气室车安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法	
跨度	±2.0	尺量	
车轮对角线差	5.0	尺量	
同一侧梁下车轮同位差	2.0	挂线尺量	
真空脱气室垂直度	0.5/1000	吊线测量	
电缆拖带滚筒	中心线	5.0	挂线尺量
	水平度	0.5/1000	水平仪
拖链拖架	中心线	5.0	挂线尺量
	标高	±5.0	水准仪
	水平度	1.0/1000	水平仪

## 12.6 真空装置

### I 主控项目

12.6.1 真空装置的严密性试验应符合设计技术文件的规定。

### II 一般项目

12.6.2 真空装置安装的允许偏差应符合表 12.6.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 12.6.2。

表 12.6.2 真空装置安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	2.0	挂线尺量
横向中心线	2.0	挂线尺量
标高	±3.0	水准仪

续表 12.6.2

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
水平度		0.5/1000	水平仪
真空管活动接口法兰 与真空脱气室接口法兰	同心度	$\leq 1.0$	尺量或塞尺
	平行度	$\leq 1.0$	尺量或塞尺

## 12.7 钢包顶升装置

### 一般项目

12.7.1 钢包顶升装置安装的允许偏差应符合表 12.7.1 的规定(见图 12.7.1)。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 12.7.1。

表 12.7.1 钢包顶升装置安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
底座纵向中心线	1.0	挂线尺量
底座横向中心线	1.0	挂线尺量
底座标高	$\pm 2.0$	水准仪
底座水平度	0.10/1000	水平仪
导轨距离(OA、OB、OC、OD)	$+0.20$ 0	千分尺量
导轨垂直度(全长)	0.2	挂线、千分尺量
导轨标高	$\pm 2.0$	水准仪
导轨高低差	1.0	水平仪
液压缸升降框架导轮与导轨间隙	符合设计技术文件的规定	塞尺

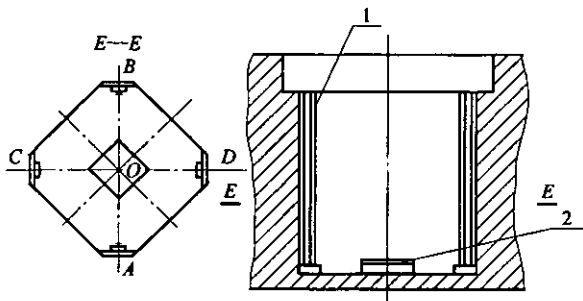


图 12.7.1 钢包顶升装置安装示意图

1—导轨;2—底座

## 12.8 真空脱气室预热装置

### I 主控项目

12.8.1 预热器上的介质管道压力试验应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查试压记录。

### II 一般项目

12.8.2 脱气室预热装置安装的允许偏差应符合表 12.8.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 12.8.2。

表 12.8.2 预热装置安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	3.0	挂线尺量
横向中心线	3.0	挂线尺量
标高	±3.0	水准仪
水平度	0.20/1000	水平仪

## 13 氩氧脱碳精炼炉(AOD)设备安装

### 13.1 一般规定

13.1.1 本章适用于氩氧脱碳精炼炉(AOD)设备安装的质量验收。

### 13.2 耳轴轴承座

#### 一般项目

13.2.1 耳轴轴承座安装的允许偏差应符合本规范第 5.2.1 条的规定。

### 13.3 托 圈

#### I 主控项目

13.3.1 托圈组装焊接应符合本规范第 5.3.1~5.3.4 条的规定。

13.3.2 法兰连接托圈组装应符合本规范第 5.3.5 条和第 5.3.6 条的规定。

13.3.3 托圈水压试验和通水试验应符合本规范第 5.3.7 条的规定。

#### II 一般项目

13.3.4 托圈组装的允许偏差应符合本规范第 5.3.8 条的规定。

### 13.4 炉 体

#### I 主控项目

13.4.1 炉体组装焊接应符合本规范第 5.4.1~5.4.4 条的规定。

13.4.2 水冷炉口水压试验、通水试验应符合本规范第 5.4.5 条的规定。

## II 一般项目

**13.4.3** 炉壳组装的允许偏差应符合本规范第 5.4.6 条的规定。

**13.4.4** 炉壳安装的允许偏差应符合本规范第 5.4.7 条的规定。

**13.4.5** 炉体与托圈连接装置安装应符合本规范第 5.4.8 条的规定。

## 13.5 倾动装置

### I 主控项目

**13.5.1** 耳轴与大齿轮装配应符合本规范第 5.5.1 条的规定。

### II 一般项目

**13.5.2** 倾动装置安装的允许偏差应符合本规范第 5.5.2 条的规定。

## 13.6 活动挡板和固定挡板

### 一般项目

**13.6.1** 活动挡板和固定挡板安装的允许偏差应符合本规范第 5.6.1 条的规定。



## 14 浇注设备安装

### 14.1 一般规定

14.1.1 本章适用于板坯、圆坯和方坯的单流、多流弧形、立弯形连续铸钢设备中浇注设备安装的质量验收。

### 14.2 钢包回转台

#### I 主控项目

14.2.1 回转台连接螺栓的紧固力应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查紧固记录。

#### II 一般项目

14.2.2 传动装置的开式齿轮副装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:着色、压铅、塞尺检查。

14.2.3 传动装置的联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:尺量、塞尺、百分表检查。

14.2.4 钢包回转台安装的允许偏差应符合表 14.2.4 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 14.2.4。

表 14.2.4 钢包回转台安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
回转台底座	纵向中心线	2.0	挂线尺量
	横向中心线	2.0	挂线尺量
	标高	±1.0	水准仪
回转台底座或 回转轴承上平面	水平度	0.05/1000	平尺、水平仪
回转臂	各支承面高低差	≤5.0	水准仪

### 14.3 中间罐车及轨道

#### I 主控项目

14.3.1 轨道垫板埋设件及压板位置必须符合设计技术文件的要求;轨道压板安装应牢固。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查、尺量检查。

#### II 一般项目

14.3.2 轨道安装的允许偏差应符合本规范第 10.2.1 条的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:挂线尺量,水准仪检查。

14.3.3 中间罐车安装的允许偏差应符合本规范第 10.3.1 条的规定。

### 14.4 烘烤器

#### I 主控项目

14.4.1 烘烤器上的燃气管道压力试验应符合设计技术文件的规定;燃气管的回转接头应灵活,密封良好。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查、检查试压记录。

## II 一般项目

14.4.2 烘烤器安装的允许偏差应符合表 14.4.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 14.4.2。

表 14.4.2 烘烤器安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	5.0	挂线尺量
横向中心线	5.0	挂线尺量
标高	±5.0	水准仪
回转立柱垂直度	1.5/1000	吊线尺量

## 15 连续铸钢设备安装

### 15.1 一般规定

15.1.1 本章适用于板坯、圆坯和方坯的单流、多流弧形、立弯形连续铸钢设备安装的质量验收。

### 15.2 结晶器和振动装置

#### I 主控项目

15.2.1 结晶器必须按设计技术文件规定进行水压试验和工作压力下的通水试验。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查水压试验记录,观察检查。

15.2.2 结晶器与支承台架接触面应严密,局部间隙应小于0.1mm;水冷管离合装置与台架管口安装应符合设计技术文件的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:现场观察检查、塞尺检查。

15.2.3 定位块安装必须符合设计技术文件的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:现场观察检查。

#### II 一般项目

15.2.4 振动传动装置的联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:百分表、塞尺、钢尺检查。

15.2.5 结晶器和振动装置安装的允许偏差应符合表 15.2.5 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 15.2.5。

表 15.2.5 结晶器和振动装置安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法	
板 坯	振动台架	纵向中心线	1.0	挂线尺量
		横向中心线	0.5	挂线尺量
		标高	±0.5	水准仪或内径千分尺
		水平度	0.20/1000	水平仪
	振动 传动装置	中心线	1.5	挂线尺量
		标高	±1.0	水准仪或内径千分尺
		水平度	0.10/1000	水平仪
	结晶器	纵向中心线	1.0	挂线尺量
		横向中心线	0.5	挂线尺量
与过渡段对弧		≤0.50	对弧样板	
方 (圆) 坯	振动台架及 传动装置	纵向中心线	1.0	挂线尺量
		横向中心线	0.5	挂线尺量
		标高	±0.5	水准仪或内径千分尺
		水平度	0.10/1000	水平仪
	结晶器	中心线	0.5	挂线尺量
		与足辊对弧	≤0.2	对弧样板、塞尺
		与上弧形段对弧	≤0.3	

### 15.3 二次冷却装置

#### I 主控项目

15.3.1 二次冷却支承导向装置中的热膨胀间隙及滑块位置必须符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查、游标卡尺、块规检查。

### 15.3.2 扇形段与底座的连接必须符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查紧固记录。

## II 一般项目

### 15.3.3 扇形段传动装置的联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定。

检查数量:抽查 30%。

检验方法:百分表、塞尺、钢尺检查。

### 15.3.4 二次冷却装置安装的允许偏差应符合表 15.3.4 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 15.3.4。

表 15.3.4 二次冷却装置安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检查方法	
底座	纵向中心线	1.0	挂线尺量	
	横向中心线	1.0	挂线尺量	
	标高	±0.5	水准仪	
	水平度	0.20/1000	水平仪	
板坯二次冷却装置	扇形段支撑	框架支座纵向中心线	0.5	内径千分尺
		框架支座横向中心线	0.5,且两底座相对差≤0.2	
		标高	±0.5	水准仪
		两支座高低差	0.2	水准仪
	扇形段传动装置	纵向中心线	1.0	挂线尺量
		横向中心线	1.0	挂线尺量
		标高	±1.0	水准仪
		水平度	0.10/1000	水平仪

续表 15.3.4

项 目		允许偏差(mm)	检查方法	
板坯二次冷却装置	扇形段和过渡段	对弧	0.3	对弧样板、塞尺
方(圆)坯二次冷却装置	支承座	纵向中心线	0.5	挂线尺量
		横向中心线	0.5	挂线尺量
		标高	±0.5	水准仪
		水平度	0.20/1000	水平仪
	扇形段	纵向中心线	0.5	挂线尺量
		横向水平度	0.20/1000	水平仪
		对弧	0.5	对弧样板

15.3.5 二次冷却装置框架梁通水冷却的部件水冷通道应进行检查,上、下部件水通道快速接头灵活、可靠,无泄漏。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查试压记录。

15.3.6 冷却水喷嘴无堵塞现象。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

15.3.7 扇形段辊缝开口度应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查、尺量检查。

## 15.4 扇形段更换装置

### I 主控项目

15.4.1 扇形段更换装置台架的高强螺栓连接,必须符合设计技术文件的规定或现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的规定。

检查数量:按数量抽查 10%。

检验方法:扭矩法检查、观察检查。

15.4.2 扇形段更换机械手定位销的位置坐标应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:尺量检查。

## II 一般项目

15.4.3 卷扬机传动装置的联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:百分表、塞尺、钢尺检查。

15.4.4 扇形段更换装置安装的允许偏差应符合表 15.4.4 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 15.4.4。

表 15.4.4 扇形段更换装置安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法	
侧面 更 换 式	弧形轨道支柱	纵向中心线	2.0	挂线尺量
		横向中心线	2.0	挂线尺量
		标高	±1.0	水准仪
		垂直度	0.5/1000	经纬仪或吊线尺量
	弧形轨道	纵向中心线	1.5	挂线尺量
		同一截面高低差	2.0	水准仪
		接头错位	≤1.0	平尺、塞尺
	小车滑道与框架滑道接头错位		≤2.0	平尺、塞尺
	提升卷场机	纵向中心线	3.0	挂线尺量
		横向中心线	3.0	挂线尺量
标高		±5.0	水准仪	
水平度		0.30/1000	水平仪	



续表 15.4.4

项 目		允许偏差(mm)	检验方法	
顶 面 更 换 式	构架	纵向中心线	3.0	挂线尺量
		横向中心线	3.0	挂线尺量
		标高	±3.0	水准仪
		垂直度	≤3.0	吊线尺量
	更换导轨	横向中心线与扇形段导轮中心线	1.0	挂线尺量
		标高	±2.0	水准仪
		两导轨上、中、下三对称点轨距	±2.0	尺量
		导轨接头错位	≤1.0	平尺、塞尺

15.4.5 更换导轨内的耐磨衬板与扇形段两端轮子的间隙应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:尺量、塞尺检查。

15.4.6 扇形段更换机械手轨道安装应符合本规范第 10.2.1 条的规定。

15.4.7 扇形段更换机械手走行机构安装应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定的,应符合现行国家标准《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278 中的有关规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:尺量、经纬仪、水准仪检查。

## 15.5 拉 矫 机

### 一 般 项 目

15.5.1 拉矫机传动装置的联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:百分表、塞尺、钢尺检查。

### 15.5.2 拉矫机安装的允许偏差应符合表 15.5.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 15.5.2。

表 15.5.2 拉矫机安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法	
板坯 拉矫机	底座	纵向中心线	0.5	挂线尺量
		横向中心线	0.5	挂线尺量
		标高	±0.2	水准仪或 内径千分尺
		水平度	0.10/1000	水平仪
	切点辊和 各下辊	横向中心线	0.5	挂线尺量
		标高	±0.5	水准仪
		水平度	0.15/1000	水平仪
		弧形段对弧偏差、 水平段高低差	0.5	对弧样板、 平尺、塞尺
	引坯导向挡板	纵向中心线	2.0	挂线尺量
	传动装置	纵向中心线	1.5	挂线尺量
横向中心线		1.5	挂线尺量	
标高		±1.0	水准仪	
水平度		0.10/1000	水平仪	
方(圆)坯 拉矫机	底座	纵向中心线	0.5	挂线尺量
		横向中心线	0.5	挂线尺量
		标高	±0.5	水准仪
		水平度	0.10/1000	水平仪
	切点辊和 各下辊	纵向中心线	0.5	挂线尺量
		横向中心线	0.5	挂线尺量

续表 15.5.2

项 目		允许偏差(mm)	检验方法	
方(圆)坯 拉矫机	切点辊和 各下辊	标高*	±0.5	水准仪
		水平度	0.15/1000	水平仪
		弧形段对弧偏差、 水平段高低差	0.5	对弧样板、 平尺、塞尺
	传动装置	纵向中心线	1.5	挂线尺量
		横向中心线	1.5	挂线尺量
		标高	±1.0	水准仪
		水平度	0.10/1000	水平仪

注：\*拉矫机直线段的下辊轴承箱用液压缸支承时，必须将液压缸升至最高点，再测定辊面标高。

### 15.5.3 拉矫机辊缝开口度应符合设计技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查、尺量检查。

## 15.6 引锭杆收送及脱引锭装置

### I 主控项目

#### 15.6.1 引锭头与引锭杆的连接必须符合设计技术文件的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

#### 15.6.2 引锭杆表面的油脂必须清洗干净。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

### II 一般项目

#### 15.6.3 引锭杆收送传动装置的联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法:百分表,塞尺、钢尺检查。

15.6.4 下插入式引锭收送及脱引锭装置安装的允许偏差应符合表 15.6.4 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 15.6.4。

表 15.6.4 下插入式引锭收送及脱引锭装置安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
存放台架	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±2.0	水准仪
	垂直度	0.5/1000	吊线尺量
收送滑道	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±2.0	水准仪
	水平度	0.30/1000	水平仪
	跨距	+4.0 0	尺量
收送托辊	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±2.0	水准仪
	水平度	0.30/1000	水平仪
收送卷扬机	纵向中心线	3.0	挂线尺量
	横向中心线	3.0	挂线尺量
	标高	±2.0	水准仪
	水平度	0.30/1000	水平仪
脱引锭装置	纵向中心线	1.5	挂线尺量
	横向中心线	1.5	挂线尺量
	标高	±2.0	水准仪
	水平度	0.30/1000	水平仪
存放装置辊动架	纵向中心线	1.5	挂线尺量
	标高	0 -2.0	水准仪

15.6.5 上插入式引锭杆收送及脱引锭装置安装的允许偏差应符合表 15.6.5 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 15.6.5。

表 15.6.5 上插入式引锭杆收送及脱引锭装置安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法	
引锭杆小车轨道	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±1.0	水准仪
	轨距	±2.0	尺量
	水平度	0.7/1000	水平仪
	同一截面高低差	3.0	水准仪
	接头错位	0.5	平尺、塞尺
引锭杆脱离装置	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±1.0	水准仪
	水平度	0.10/1000	水平仪
引锭杆导向装置	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±0.5	水准仪
	水平度	0.10/1000	水平仪
防引锭杆 落下装置	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	2.0	挂线尺量
	标高	±2.0	水准仪
	垂直度	0.5/1000	吊线尺量
卷扬机	纵向中心线	3.0	挂线尺量
	横向中心线	3.0	挂线尺量
	标高	±3.0	水准仪
	水平度	0.30/1000	水平仪

## 15.7 火焰切割机

### I 主控项目

#### 15.7.1 设备通氧的零件、部件及管路严禁沾有油脂。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查脱脂记录,白色滤纸擦抹或紫外线灯照射检查。

### II 一般项目

15.7.2 切割机行走驱动装置联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:百分表、塞尺、钢尺检查。

15.7.3 切割机切割横移驱动装置的联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:百分表、塞尺、钢尺检查。

15.7.4 火焰切割机安装的允许偏差应符合表 15.7.4 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 15.7.4。

表 15.7.4 火焰切割机安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
支承台架立柱	纵向中心线	2.0	挂线尺量
	横向中心线	2.0	挂线尺量
	标高	±2.0	水准仪
	垂直度	0.5/1000	吊线尺量

续表 15.7.4

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
轨道	纵向中心线	2.0	挂线尺量
	标高	±3.0	水准仪
	纵向水平度	0.7/1000	水平仪
	轨距	±2.0	尺量
	同一截面高低差	2.0	水准仪
	接头错位	0.5	平尺、塞尺
测量辊	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.5	挂线尺量
	标高	±1.0	水准仪

## 15.8 摆动剪切机

### 一般项目

15.8.1 摆动剪切机安装的允许偏差应符合表 15.8.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 15.8.1。

表 15.8.1 摆动剪切机安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
底座	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±0.5	水准仪
	水平度	0.10/1000	水平仪
机体	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	标高 (以下剪刀顶面为准)	±0.5	水准仪
	水平度	0.10/1000	水平仪

## 15.9 切头收集装置

### 一般项目

15.9.1 台车轨道安装应符合本规范第 10.2.1 条的规定。

15.9.2 卷扬机安装的允许偏差应符合表 15.9.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 15.9.2。

表 15.9.2 卷扬机安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
卷扬机	纵向中心线	3.0	挂线尺量
	横向中心线	3.0	挂线尺量
	标高	±5.0	水准仪
	水平度	0.30/1000	水平仪

15.9.3 切头推出机构安装的允许偏差应符合表 15.9.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 15.9.3。

表 15.9.3 切头推出机构安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
切头推出机构	纵向中心线	2.0	挂线尺量
	横向中心线	2.0	挂线尺量
	标高	±3.0	水准仪
	水平度	0.30/1000	水平仪

## 15.10 毛刺清理机

### I 主控项目

15.10.1 板坯压紧装置的安全销孔应符合设计技术文件的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:用安全销试验检查。



## II 一般项目

15.10.2 台车轨道安装应符合本规范第 10.2.1 条的规定。

15.10.3 卷扬机安装应符合本规范第 15.9.2 条的规定。

15.10.4 毛刺清理机安装的允许偏差应符合表 15.10.4 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 15.10.4。

表 15.10.4 毛刺清理机安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
导轨底座	纵向中心线	0.20	内径千分尺
	横向中心线	0.50	
	导轨顶面标高	0 -0.20	平尺、水平仪 内径千分尺
行走装置框架	纵向中心线	0.5	内径千分尺
	横向中心线	0.5	内径千分尺
	标高	0 -0.5	平尺、水平仪 内径千分尺
减振装置	与行走框架间隙	±0.5	塞尺
	间隙相对差	0.20	塞尺
板坯压紧装置	纵向中心线	0.5,且同侧相对差 ≤0.2	挂线尺量
	销轴横向中心线	0.5	内径千分尺
	标高	+0.5 0	内径千分尺
	夹紧头至辊间距离	5.0	内径千分尺

## 16 出坯和精整设备安装

### 16.1 一般规定

16.1.1 本章适用于板坯、圆坯和方坯的输送和精整设备安装的质量验收。

### 16.2 输送辊道

#### 一般项目

16.2.1 辊传动装置的联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:抽查 30%,且不少于 1 个。

检验方法:千分表、塞尺、钢尺检查。

16.2.2 输送辊道安装的允许偏差应符合表 16.2.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 16.2.2。

表 16.2.2 输送辊道安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
辊道纵向中心线	1.0	挂线尺量
辊道横向中心线	3.0	
辊道标高	±0.5	水准仪
辊轴向水平度	0.15/1000,相邻两辊倾斜方向宜相反	水平仪
辊轴线对机组纵向中心线的垂直度	0.15/1000,相邻两辊倾斜方向宜相反	摇臂旋转法

### 16.3 转 盘

#### 一般项目

16.3.1 转盘传动装置的开式齿轮装配应符合设计技术文件或现

行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:塞尺、着色、压铅检查。

**16.3.2 转盘传动装置的联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定。**

检查数量:全数检查。

检验方法:百分表、塞尺、钢尺检查。

**16.3.3 转盘安装的允许偏差应符合表 16.3.3 的规定。**

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 16.3.3。

表 16.3.3 转盘安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
回转轴座	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±0.5	水准仪
	水平度	0.10/1000	水平仪
环形轨道	纵向中心线	2.0	挂线尺量
	横向中心线	2.0	挂线尺量
	标高	±0.5	水准仪
	接头错位	1.0	平尺、塞尺
限位挡板	纵向中心线	2.0	挂线尺量
	横向中心线	2.0	挂线尺量
	标高	±3.0	水准仪

16.3.4 转盘上的辊道安装应符合本规范第 16.2.2 条的规定。

#### 16.4 推钢机、拉钢机、翻钢机

##### 一般项目

16.4.1 传动装置的齿轮副装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:塞尺、着色、压铅检查。

16.4.2 传动装置的联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:百分表、钢尺、塞尺检查。

16.4.3 推钢机、拉钢机、翻钢机安装的允许偏差应符合表 16.4.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 16.4.3。

表 16.4.3 推钢机、拉钢机、翻钢机安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
推钢机、拉钢机、翻钢机	纵向中心线	1.5	挂线尺量
	横向中心线	1.5	挂线尺量
	标高	±1.0	水准仪
	水平度	0.20/1000	水平仪
推(拉)钢机各爪面对 辊道纵向中心线	平行度	4.0	尺量
推(拉)钢滑动台架	纵向中心线	3.0	挂线尺量
	横向中心线	3.0	挂线尺量
	标高	±2.0	水准仪

## 16.5 火焰清理机

### I 主控项目

#### 16.5.1 设备通氧的零件、部件及管路严禁沾有油脂。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查脱脂记录,白色滤纸擦抹或紫外线灯照射检查。

#### 16.5.2 机体配管应按设计技术文件的规定进行吹刷及试压。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查吹扫及试压记录。

### II 一般项目

#### 16.5.3 火焰清理机安装的允许偏差应符合表 16.5.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 16.5.3。

表 16.5.3 火焰清理机安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
支承台架立柱	纵向中心线	2.0	挂线尺量
	横向中心线	2.0	挂线尺量
	标高	±3.0	水准仪
	垂直度	0.5/1000	吊线尺量
软管塔	纵向中心线	3.0	挂线尺量
	横向中心线	3.0	挂线尺量
	标高	±3.0	水准仪
	垂直度	1.0/1000	吊线尺量
水平冲渣喷嘴	纵向中心线	3.0	挂线尺量
	横向中心线	3.0	挂线尺量
	标高	±1.5	水准仪

续表 16.5.3

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
夹送辊	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±0.5	水准仪
	水平度	0.15/1000	水平仪
测量辊	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.5	
	标高	±1.0	水准仪
轨道	对辊道纵向中心线的垂直度	0.5/1000	挂线尺量
	标高	±3.0	水准仪
	轨距	±2.0	尺量
	同一截面高低差	2.0	水准仪
	纵向水平度	0.7/1000	水平仪
	接头错位	0.5	平尺、塞尺

## 16.6 升降挡板、打印机

### I 主控项目

16.6.1 打印机喷磷管、冷却水及压缩空气管安装及压力试验应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查、检查试压记录。

### II 一般项目

16.6.2 升降挡板、打印机安装的允许偏差应符合表 16.6.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 16.6.2。

表 16.6.2 升降挡板、打印机安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	1.5	挂线尺量
横向中心线	1.5	挂线尺量
标高	±1.0	水准仪
水平度	0.30/1000	水平仪

## 16.7 横移小车

### 一般项目

16.7.1 横移小车轨道安装的允许偏差应符合本规范第 10.2.1 条的规定。

16.7.2 横移小车上辊道安装的允许偏差应符合表 16.7.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 16.7.2。

表 16.7.2 横移小车上辊道安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
辊道标高	±0.5	水准仪
辊轴向水平度	0.15/1000,相邻两辊倾斜 方向宜相反	水平仪
辊轴线对机组纵向中心线的垂直度	0.15/1000,相邻两辊倾斜 方向宜相反	摇臂旋转法

## 16.8 对中装置

### 一般项目

16.8.1 扇形段对中台安装的允许偏差应符合表 16.8.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 16.8.1。

表 16.8.1 扇形段对中台安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
对中台	纵向中心线	0.5
	横向中心线	0.5
	标高	±0.5
扇形段支撑座	各支撑座标高差	0.10
	水平度	0.05/1000
对中样板支撑头	中心距	±0.5
	各支撑头标高差	0.10
支撑座表面与支撑头顶面	间距	±0.10

16.8.2 结晶器对中台安装的允许偏差应符合表 16.8.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 16.8.2。

表 16.8.2 结晶器对中台安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
对中台	纵向中心线	2.0
	横向中心线	2.0
	标高	±3.0
结晶器支撑座	各支撑座标高差	0.20



# 17 混铁炉设备安装

## 17.1 一般规定

17.1.1 本章适用于混铁炉设备安装的质量验收。

## 17.2 底座和滚道

### I 主控项目

17.2.1 设备各零件、部件上的标记必须准确可靠(标记系指中心线标记、圆弧面素线标记、“零”位标记)。

检查数量:全数检查。

检验方法:测量及观察检查。

17.2.2 滚道夹板的“零”位标记与底座纵向中心线应重合。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

### II 一般项目

17.2.3 底座与滚道安装的允许偏差应符合表 17.2.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 17.2.3。

表 17.2.3 底座与滚道安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
传动侧底座	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±3.0	水准仪
	水平度	0.15/1000	水平仪
非传动侧底座	纵向中心线	1.0	挂线尺量

续表 17.2.3

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
两底座	中心距	±1.0	尺量
	对角线之差	3.0	尺量
	同截面高低差(L为两底座距离)	0.15L/1000	水准仪
滚道	滚道中线与底座横向中心线重合	2.0	吊线尺量
	滚子的两端面与夹板内侧间距	2.0	尺量

注：非传动侧底座纵向中心线偏差方向宜与传动侧底座纵向中心线偏差方向一致。

### 17.3 炉壳和箍圈

#### I 主控项目

17.3.1 炉壳组装对接焊缝的质量应符合设计技术文件的规定。

检查数量：抽查 20%。

检验方法：观察或使用放大镜检查，检查超声波探伤记录。

#### II 一般项目

17.3.2 现场组装的炉体（炉壳和箍圈的组合体）应符合表 17.3.2 的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：见表 17.3.2。

表 17.3.2 炉体组装允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
混铁炉 公称容量	≥1300t	直径	±10
		长度	±20
	<1300t	直径	±10
		长度	±10
炉壳法兰及端盖法兰平面度		5.0	直尺、塞尺
炉壳法兰平面对炉壳轴线的垂直度		1.0/1000	吊线尺量

续表 17.3.2

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
箍 圈	箍圈中线至炉壳横向中线的距离	±1.0	尺量
	两箍圈“零”位相对位移	1.0	对线、尺量
	箍圈与炉壳接触良好,局部间隙	≤2.0	塞尺

17.3.3 炉体安装的允许偏差应符合表 17.3.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 17.3.3。

表 17.3.3 炉体安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
箍圈“零”位标记与底座纵向中心线重合		2.0	吊线尺量
箍圈中线与底座横向中心线重合		4.0	吊线尺量
受铁口横向中心线与炉壳横向中心线重合		5.0	对线尺量
出铁口横向中心线与炉壳横向中心线重合		5.0	对线尺量
受铁口纵向中心在炉壳圆周方向弧长		±5.0	对线尺量
出铁口	标高	±5.0	水准仪
	水平度	1.5/1000	水平仪

## 17.4 倾 动 装 置

### 一 般 项 目

17.4.1 传动装置的齿轮与齿条装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:塞尺、着色、压铅检查。

17.4.2 传动装置的联轴器装配应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:百分表、塞尺、钢尺检查。

### 17.4.3 倾动装置安装的允许偏差应符合表 17.4.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 17.4.3。

表 17.4.3 倾动装置安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
回转 齿轮座	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	标高	±2.0	水准仪
	水平度	0.10/1000	水平仪
减速机	纵向中心线	1.0	挂线尺量
	横向中心线	1.0	挂线尺量
	水平度	0.10/1000	水平仪
	输出轴线与回转齿轮座轴线高低差	1.0	钢板尺、塞尺
齿条 耳轴座	横向中心线与回转齿轮座横向中心线重合	1.0	挂线尺量
	纵向中心线在炉壳圆弧方向的弧长	±5.0	对线尺量
	轴线对回转齿轮座轴线平行度	1.5/1000	水平仪

注:倾动减速机纵向中心线宜与回转齿轮座纵向中心线偏差方向一致。

## 17.5 揭盖卷扬机

### I 主控项目

17.5.1 钢绳必须在卷筒上盘绕整齐,引出钢绳在滑轮内无偏斜,滑轮安设牢固,转动灵活。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

### II 一般项目

17.5.2 卷扬机安装允许偏差应符合表 17.5.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 17.5.2。

表 17.5.2 卷扬机安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	3.0	挂线尺量
横向中心线	3.0	挂线尺量
标高	±5.0	水准仪
水平度	0.30/1000	水平仪

## 18 铁水预处理设备安装

### 18.1 一般规定

18.1.1 本章适用于炼钢铁水预处理设备安装的质量验收。

### 18.2 脱硫(磷)剂输送设备

#### 一般项目

18.2.1 秤量罐荷重传感器安装的允许偏差应符合表 18.2.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 18.2.1。

表 18.2.1 秤量罐荷重传感器安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法	
荷重 传感器	拉力式	上、下吊挂中心线在同一垂直线上	1.0	吊线尺量
	压力式	支承面水平度	0.20/1000	水平仪
		上、下支承面局部间隙	0.05	塞尺
		球面接触	60%以上	着色

18.2.2 脱硫(磷)剂输送设备安装的允许偏差应符合表 18.2.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 18.2.2。

表 18.2.2 脱硫(磷)剂输送设备安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
脱硫(磷)剂 贮罐支架	纵向中心线	5.0	挂线尺量
	横向中心线	5.0	挂线尺量
	标高	±5.0	水准仪
	垂直度	1.5/1000,且≤5.0	吊线尺量 <sup>a</sup>

续表 18.2.2

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
脱硫(磷)剂贮罐	纵向中心线	3.0	挂线尺量
	横向中心线	3.0	挂线尺量
	垂直度	$\leq 5.0$	吊线尺量
称量罐支架	纵向中心线	3.0	挂线尺量
	横向中心线	3.0	挂线尺量
	标高	$\pm 5.0$	水准仪
	垂直度	$\leq 2.0$	吊线尺量
称量罐进料口纵、横向中心线对脱硫剂 贮罐卸料口纵、横向中心线		1.0	挂线尺量

### 18.3 搅拌脱硫设备

#### I 主控项目

18.3.1 松绳安全装置应符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:做松绳状态试验。

#### II 一般项目

18.3.2 搅拌脱硫设备安装的允许偏差应符合表 18.3.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 18.3.2。

表 18.3.2 搅拌脱硫设备安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
框架	纵向中心线	10.0	挂线尺量
	横向中心线	10.0	挂线尺量
	标高	$\pm 5.0$	水准仪
	柱距	$\pm 3.0$	尺量
	垂直度	1.5/1000	吊线尺量
	柱顶高低差	2.0	水准仪
	对角线之差	3.0	尺量

续表 18.3.2

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
平台	标高	±5.0	水准仪
搅拌浆 车架导轨	工作面到搅拌中心距离	±1.5	尺量
	垂直度	1.0/1000,且≤5.0	吊线尺量
	接口错位	0.5	平尺、塞尺
	夹紧液压缸中心线	1.0	挂线尺量
	夹紧液压缸水平度	0.5/1000	水平仪
搅拌浆更换 小车活动轨道 与固定轨道	间隙	1.0	尺量
	错位	≤0.5	尺量
卷 扬 机	纵向中心线	3.0	挂线尺量
	横向中心线	3.0	挂线尺量
	标高	±5.0	水准仪
	水平度	0.30/1000	水平仪
烟罩	下缘高低差	15.0	尺量

## 18.4 喷枪脱磷设备

### I 主控项目

18.4.1 氧枪的水压试验必须符合设计技术文件的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查试压记录,现场观察检查。

18.4.2 设备通氧的零件、部件及管路严禁沾有油脂。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查脱脂记录,白色滤纸擦抹或紫外线灯照射检查。

### II 一般项目

18.4.3 喷枪升降装置安装的允许偏差应符合本规范第 6.2.4 条的规定。



18.4.4 喷枪单轨横移装置安装的允许偏差应符合本规范第6.3.1条的规定。

## 18.5 铁水罐车

### 一般项目

18.5.1 铁水罐车安装的允许偏差应符合表 18.5.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查试压记录,现场观察检查。

表 18.5.1 铁水罐车安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
跨度		±2.0	尺量
车轮对角线		5.0	尺量
同一侧架下车轮同位差		2.0	挂线尺量
电缆拖带滚筒	中心线	5.0	尺量
	水平度	0.5/1000	水平仪

18.5.2 铁水罐车倾翻齿轮传动装置安装应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:塞尺、着色、压铅检查。

18.5.3 铁水罐车倾翻传动联轴器装配安装应符合设计技术文件或现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:百分表、塞尺、钢尺检查。

## 18.6 铁水罐车轨道

### 一般项目

18.6.1 铁水罐车轨道安装的允许偏差应符合本规范第 10.2.1

条的规定。

## 18.7 扒渣机

### 一般项目

18.7.1 扒渣机安装的允许偏差应符合表 18.7.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 18.7.1。

表 18.7.1 扒渣机安装的允许偏差

项 目		允许偏差(mm)	检验方法
机架	纵向中心线	2.0	挂线尺量
	横向中心线	2.0	挂线尺量
	标高	±3.0	水准仪
气缸活塞杆	水平度	0.20/1000	水平仪

18.7.2 扒渣机轨道安装的允许偏差应符合本规范第 10.2.1 条的规定。

## 19 原料系统设备安装

### 19.1 一般规定

19.1.1 本章适用于炼钢原料系统装料漏斗设备安装的质量验收。

### 19.2 称量漏斗

#### 一般项目

19.2.1 称量漏斗安装的允许偏差应符合表 19.2.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 19.2.1。

表 19.2.1 称量漏斗安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	10.0	挂线尺量
横向中心线	10.0	挂线尺量
标高	±10.0	水准仪
传感器支承面或悬吊面高低差	1.0	水准仪

### 19.3 汇集漏斗和回转漏斗

#### 一般项目

19.3.1 汇集漏斗和回转漏斗安装的允许偏差应符合表 19.3.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 19.3.1。

表 19.3.1 汇集漏斗和回转漏斗安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	10.0	挂线尺量
横向中心线	10.0	挂线尺量
标高	±10.0	水准仪
水平度	1.0/1000	水平仪

## 20 煤气净化设备安装

### 20.1 一般规定

20.1.1 本章适用于炼钢煤气净化设备安装的质量验收。

### 20.2 煤气净化设备

#### I 主控项目

20.2.1 煤气净化设备(除尘塔、文氏管、平旋器、喷淋器、脱水器、三通切换阀、水封)的严密性试验应符合设计技术文件的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查严密性试验记录。

#### II 一般项目

20.2.2 煤气净化设备的安装允许偏差应符合表 20.2.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:见表 20.2.2。

表 20.2.2 煤气净化设备安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵向中心线	10.0	挂线尺量检查
横向中心线	10.0	挂线尺量检查
标高	±10.0	水准仪
垂直度或水平度	1.0/1000	吊线尺量检查或水平仪

## 21 炼钢机械设备试运转

### 21.1 一般规定

21.1.1 本章适用于炼钢机械设备工程安装设备单体无负荷试运转和无负荷联动试运转。

21.1.2 试运转前,施工单位应编写无负荷试车方案,经总监理工程师(建设单位技术负责人)批准后,方能进行试运转。

21.1.3 炼钢机械设备及其附属装置、管路等均应全部施工完毕,施工记录及资料应齐全。润滑、液压、水、气(汽)、电、计控等装置均应按系统检验调试完毕,并应符合试运转要求。

21.1.4 试运转需要的能源、介质、材料、工机具、检测仪器等,均应符合试运转的要求。

21.1.5 设备的安全保护装置应符合设计技术文件的规定,在试运转中需要调试的装置,应在试运转中完成调试,其功能符合设计技术文件的要求。

21.1.6 单体设备试运转时间或次数,无特殊要求时应符合下列规定:

1 连续运转的设备连续运转不应少于 2h。

2 往复运转的设备在全行程或回转范围内往返动作不应少于 5 次。

21.1.7 设备单体无负荷试运转合格后,进行无负荷联动试运转,按设计规定的联动程序和时间要求连续操作运行应不少于 3 次,无故障。

21.1.8 每次试运转结束后,应及时做好下列工作:

1 切断电源和其他动力源。

2 进行必要的放气、排水、排污及必要的防锈涂油。

### 3 设备内有余压的卸压。

## 21.2 转炉设备试运转

### 21.2.1 炉体及倾动设备试运转应符合下列规定：

- 1 倾动装置的一次减速器应正、反向单独运转各不小于 1h。
- 2 砌炉衬前炉体应按设计的最大倾动角度以低、中、高速各倾动 5~10 次。回“零”位时的停位偏差不应超过  $\pm 1^\circ$ 。
- 3 砌炉衬后的炉体在炉衬硬化后以低速倾动 5 次，倾动角度不应超过  $\pm 90^\circ$ 。
- 4 试运转后，炉体、托圈、炉体与托圈的连接装置焊缝目视严禁有裂纹，联结无松动。

检验方法：观察检查，对位尺量，手锤轻击。

### 21.2.2 轴承温度必须符合下列规定：

- 1 滑动轴承温升不超过  $35^\circ\text{C}$ ，且最高温度不超过  $70^\circ\text{C}$ 。
- 2 滚动轴承温升不超过  $40^\circ\text{C}$ ，且最高温度不超过  $80^\circ\text{C}$ 。

检验方法：温度计检查。

### 21.2.3 水冷系统接头无泄漏。

检验方法：观察检查。

## 21.3 氧枪和副枪装置试运转

### 21.3.1 氧枪和副枪设备试运转必须符合下列规定：

- 1 氧枪和副枪的各种介质软管接头均不得泄漏。
- 2 升降小车运行时，变速位置和停位的偏差应符合设计技术文件的规定。
- 3 横移小车对中装置的动作应准确可靠。
- 4 氧枪和副枪的事故提升装置以点动方式试验 3 次，运行可靠。
- 5 升降小车的断绳（松绳）安全装置以松绳状态试验 2 次，制动应可靠。

6 副枪旋转台架在副枪工作位置时,升降小车导轨锁定装置的锁定应准确可靠。

检验方法:观察检查,对位及测量。

21.3.2 各部轴承温度应符合本规范第 21.2.2 条的规定。

#### 21.4 烟罩试运转

21.4.1 烟罩的试运转必须符合下列规定:

1 减速器单独正、反转各不小于 30min。

2 烟罩升降平稳、无卡阻、停位准确。

检验方法:观察检查、尺量检查。

21.4.2 轴承温度应符合本规范第 21.2.2 条的规定。

#### 21.5 余热锅炉系统试运转

21.5.1 余热锅炉系统试运转应符合下列规定:

1 余热锅炉系统的试运转应按照设计技术文件和现行国家标准《工业锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273 的规定进行冲洗、吹洗、煮炉、蒸汽严密性试验及安全阀最终调整。

2 余热锅炉在进行蒸汽严密性试验时,在蒸汽压力为 0.3~0.4MPa 的状态下,应对余热锅炉的法兰、人孔、手孔和其他连接部位的螺栓进行一次热状态下的紧固,保证各处在工作状态下无泄漏。

3 余热锅炉系统试运转时,锅筒、集箱、管路和支架等的膨胀应无异常现象;各弹簧支座应正常。

检验方法:观察检查,检查各试验合格证。

#### 21.6 电弧炉试运转

21.6.1 炉体的接地电阻值和各绝缘部位的绝缘值应符合设计技术文件的规定(由电气专业检测)。

检验方法:检查测试记录。



**21.6.2** 试运转前完成炉体和炉盖的炉衬砌筑,在炉衬未硬化前,不得做炉体倾动和炉盖旋转的试运转。

检验方法:观察检查。

**21.6.3** 各机构试运转前应锁定的机构可靠锁定。

检验方法:观察检查。

**21.6.4** 电极升降机构、炉盖旋转机构、炉体倾动机构等应分别进行试运转,且动作灵活,无卡碰现象,动作联锁应准确、可靠。试运转后炉壳与摇架的连接不得有松动。

检验方法:观察检查和检查试运行记录。

**21.6.5** 炉盖旋转、电极升降、炉体倾动在设计的最大工作范围内运转时,与炉体连接的各软管、水冷电缆长度应足够,且相互应无缠绕、阻碍。

检验方法:观察检查。

**21.6.6** 水冷系统接头无泄漏。

检验方法:观察检查。

## **21.7 钢包精炼炉(LF)试运转**

**21.7.1** 试运转前,应对绝缘部位进行检查,其绝缘值应符合设计技术文件的规定。

检验方法:检查测试记录。

**21.7.2** 钢包车试运转应符合下列规定:

1 钢包车全行程范围内往返运行时,不应卡轨,停位准确可靠。

2 各部轴承温度应符合本规范第 21.2.2 条的规定。

检验方法:观察检查。

**21.7.3** 各升降机构试运转必须符合下列规定:

1 升降机构在设计的最大范围内运转时,所有连接的各软管、电缆长度应足够,且相互间应无缠绕、阻碍。

2 动作灵活、可靠、停位准确。

检验方法:观察检查。

#### 21.7.4 水冷系统接头无泄漏。

检验方法:观察检查。

### 21.8 钢包真空精炼炉(VD)及真空吹氧脱碳炉(VOD)试运转

21.8.1 真空炉炉盖车试运转应符合本规范第21.6.2条的规定。

21.8.2 真空系统应按预真空——低真空——高真空步骤进行试验,其泄漏率或泄漏量应符合设计技术文件的规定。

检验方法:检查真空试验记录。

21.8.3 真空试验时,在各级阀门关闭情况下,活动密封部位应重复转动3次,每次转动瞬间真空度的下降值和真空度恢复到原值的时间均应符合设计技术文件的规定。

检验方法:观察检查和检查真空度的试验记录。

21.8.4 水冷系统接头无泄漏。

检验方法:观察检查。

### 21.9 循环真空脱气精炼炉(RH)试运转

21.9.1 钢包车、真空室车试运转应符合本规范第21.7.2条的规定。

21.9.2 真空系统试运转应符合本规范第21.8.2条和第21.8.3条的规定。

21.9.3 钢包顶升装置在全行程范围内往复运行时,动作应灵活无卡阻、停位准确可靠。

检验方法:观察检查和检查试运转记录。

21.9.4 水冷系统接头无泄漏。

检验方法:观察检查。

### 21.10 氩氧脱碳精炼炉(AOD)试运转

21.10.1 氩氧脱碳精炼炉(AOD)试运转应符合本规范第

21.2.1~21.2.3条的规定。

### 21.11 浇注设备试运转

21.11.1 浇注设备试运转应符合下列规定：

1 钢包回转台的回转臂应按设计技术文件的规定进行冷满负荷和冷超负荷的试验。

2 中间罐车的试运转应符合本规范第 21.7.2 条的规定。

3 传动机构的制动器,限位装置动作应准确、灵敏、平稳、可靠。

检验方法:观察检查和检查试运转记录。

### 21.12 连续铸钢设备试运转

21.12.1 结晶器振动机构试运转,振动频率和振幅应符合设计技术文件的规定。

检验方法:检查试运转记录,现场检测。

21.12.2 冷却或加热系统必须符合下列规定:

1 各系统必须畅通、无堵塞、无泄漏现象。

2 工作介质的品质、流量、压力、温度必须符合设计技术文件的规定。

3 阀门、回转接头、疏水器等密封良好,动作正常,灵活可靠。

检验方法:观察检查和检查试运转记录。

21.12.3 传动机构必须符合下列规定:

1 链条和链轮运转平稳、无啃卡、无异常噪音。

2 齿轮运转时,无异常噪音和振动。

3 离合器动作灵活、可靠。

4 各紧固件、联接件连接可靠、无松动。

5 制动器、限位装置动作准确、灵敏、平稳、可靠。

检验方法:观察检查。

21.12.4 轴承温度应符合本规范第 21.2.2 条的规定。

**21.12.5** 连铸机组的无负荷联动试运转应以引锭杆送入结晶器，模拟进行3次无故障。

检验方法：观察检查。

### **21.13 出坯和精整设备试运转**

**21.13.1** 出坯和精整设备单体无负荷试运转要求：

- 1 冷却或加热系统应符合本规范第21.12.2条的规定。
- 2 传动机构试运转应符合本规范第21.12.3条的规定。
- 3 轴承温度应符合本规范第21.2.2条的规定。

检验方法：观察检查和检查试运转记录。

**21.13.2** 出坯和精整设备的无负荷联动试运转应以冷试坯模拟进行3次无故障。

检验方法：观察检查。

### **21.14 混铁炉试运转**

**21.14.1** 混铁炉试运转应符合下列规定：

- 1 倾动减速器应单独正、反向运转各不少于1h。
- 2 未砌衬的炉体应按设计倾动角度倾动5~10次，并做一次手动松闸试验，检查制动器工作情况，炉体能自动返回但应控制炉体返回速度不得过快。
- 3 试运转时，炉体倾动和滚道滚动平稳，不得有啃卡现象。
- 4 轴承温度应符合本规范第21.2.2条的规定。

检验方法：观察检查，检查试运转记录。

### **21.15 铁水预处理设备试运转**

**21.15.1** 铁水脱硫装置试运转应符合下列规定：

- 1 搅拌浆车架导轨夹紧装置在搅拌行程范围内上、中、下三个位置各做3次夹紧、松开试验，动作时间和行程均应符合设计技术文件的规定，双向夹紧力均匀，无间隙。

2 车架松绳安全装置试验 2 次,动作应可靠。

3 搅拌头应在搅拌行程范围内上、中、下三个位置以低、中、高速各运转 5~10min,然后在下部位置高速运转 1h,框架应无异常振动。

4 升降台事故提升机构应试验 2 次,安全可靠。

5 各运转部位的轴承温度应符合本规范第 21.2.2 条的规定。

6 各运转部位无异常噪音、无异常振动、动作灵活、安全可靠。

检验方法:观察检查,检查试运转记录。

**21.15.2 铁水脱磷装置试运转应符合下列规定:**

1 升降小车运行平稳、无卡阻、停位准确。

2 横移装置运行平稳、无卡阻、停位准确。

3 氧枪紧急提升装置试验 3 次,安全可靠。

检验方法:观察检查,检查试运转记录。

**21.15.3 铁水罐车试运转除应符合本规范第 21.7.2 条的规定外,倾翻传动应运转 3~5 次,动作灵活,无异常振动及噪音。**

检验方法:观察检查,检查试运转记录。

## 附录 A 炼钢机械设备工程安装分项工程 质量验收记录

A.0.1 炼钢机械设备工程安装分项工程质量验收应按表 A.0.1 进行记录。

表 A.0.1 \_\_\_\_\_ 分项工程质量验收记录

单位工程名称				分部工程名称	
施工单位				项目经理	
监理单位				总监理工程师	
分包单位				分包项目经理	
执行标准名称					
检查项目		质量验收 规范规定	施工单位 检验结果	监理(建设)单位 验收结果	
主控 项目	1				
	2				
	3				
	4				
一 般 项 目	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
施工单位检验 评定结果		专业技术负责人(工长):			质量检查员:
		年 月 日			年 月 日
监理(建设)单位 验收结论		监理工程师(建设单位项目技术负责人):			
		年 月 日			

## 附录 B 炼钢机械设备工程安装分部工程 质量验收记录

**B.0.1 炼钢机械设备工程安装分部工程质量验收应按表 B.0.1 进行记录。**

**表 B.0.1 \_\_\_\_\_ 分部工程质量验收记录**

单位工程名称				
施工单位				分包单位
序号	分项工程名称	施工单位检查评定		监理(建设)单位验收意见
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
设备单体无负荷联动试运转				
质量控制资料				
验收 单 位	施工单位	项目经理： 年 月 日	项目技术负责人： 年 月 日	项目质量负责人： 年 月 日
	分包单位	项目经理： 年 月 日	项目技术负责人： 年 月 日	项目质量负责人： 年 月 日
	监理(建设)单位		总监理工程师(建设单位项目负责人)：  年 月 日	

## 附录 C 炼钢机械设备工程安装单位工程 质量验收记录

**C.0.1** 炼钢机械设备工程安装单位工程质量验收应按表 C.0.1 进行记录。

**表 C.0.1 单位工程质量验收记录**

工程名称					
施工单位		技术负责人		开工日期	
项目经理		项目技术负责人		交工日期	
序号	项 目	验 收 记 录			验 收 结 论
1	分部工程	共 分部,经查 分部 符合规范及设计要求 分部			
2	质量控制资料	共 项,经审查符合要求 项			
3	观感质量	共抽查 项,符合要求 项 不符合要求 项			
4	综合验收结论				
参 加 验 收 单 位	建设单位	监理单位	施工单位	设计单位	
	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)	
	单位(项目)负责人	总监理工程师	单位负责人	单位(项目)负责人	
	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	



C.0.2 炼钢机械设备工程安装单位工程质量控制资料应按表 C.0.2 进行记录。

表 C.0.2 单位工程质量控制资料核查记录

工程名称	施工单位			
序号	资料名称	份数	核查意见	核查人
1	图纸会审			
2	设计变更			
3	竣工图			
4	洽谈记录			
5	设备基础中间交接记录			
6	设备基础沉降记录			
7	设备基准线基准点测量记录			
8	设备、构件、原材料质量合格证明文件			
9	焊工合格证编号一览表			
10	隐蔽工程验收记录			
11	焊接质量检验记录			
12	设备、管道吹扫、冲洗记录			
13	设备、管道压力试验记录			
14	通氧设备、管路脱脂记录			
15	设备安全装置检测报告			
16	设备无负荷试运转记录			
17	分项工程质量验收记录			
18	分部工程质量验收记录			
19	单位工程观感质量检查记录			
20	单位工程质量竣工验收记录			
21	工程质量事故处理记录			

结论：

施工单位项目经理：

总监理工程师：

(建设单位项目负责人)

年 月 日

年 月 日

C.0.3 炼钢机械设备工程安装单位工程观感质量验收应按表 C.0.3 进行记录。

表 C.0.3 单位工程观感质量验收记录

工程名称		施工单位											
序号	项目	抽查质量状况										质量评价	
		合格	不合格										
1	螺栓连接												
2	密封状况												
3	管道敷设												
4	隔声与绝热材料敷设												
5	油漆涂刷												
6	走台、梯子、栏杆												
7	焊缝												
8	切口												
9	成品保护												
10	文明施工												
观感质量综合评价		专业质量检查员： _____ 专业监理工程师： _____											
		_____ 年 月 日 施工单位项目经理：										_____ 年 月 日 总监理工程师： (建设单位项目负责人)	
		_____ 年 月 日										_____ 年 月 日	

注：质量评价为不合格的项目，应进行返修。

## 附录 D 炼钢机械设备无负荷试运转记录

**D.0.1 炼钢机械设备单体无负荷试运转应按表 D.0.1 进行记录。**

**表 D.0.1 炼钢机械设备单体无负荷试运转记录**

单位工程名称		分部工程名称	
施工单位		项目经理	
监理单位		总监理工程师	
分包单位		分包项目经理	
试运转项目	试运转情况		试运转结果
评定意见：	项目经理：	技术负责人：	质量检查员：
	年 月 日	年 月 日	年 月 日
	监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）		
	年 月 日		

**D.0.2 炼钢机械设备无负荷联动试运转应按表 D.0.2 进行记录。**

**表 D.0.2 无负荷联动试运转记录**

单位工程名称		分部工程名称	
施工单位		项目经理	
监理单位		总监理工程师	
分包单位		分包项目经理	
试运转项目		试运转情况	
试运转结果			
评定意见：	项目经理：	技术负责人：	质量负责人：
	年 月 日	年 月 日	年 月 日
	监理工程师： (建设单位项目专业技术负责人)		
	年 月 日		

## 附录 E 焊缝外观质量标准

E.0.1 转炉炉体、托圈及电弧炉炉体、摇架组装对接焊缝外观质量应符合表 E.0.1 的规定。

表 E.0.1 转炉炉体、托圈及电弧炉炉体、摇架  
组装对接焊缝外观质量标准

项 目	允许偏差(mm)
裂纹	不允许
表面气孔	不允许
表面夹渣	不允许
未焊透	不允许
咬边	$\leq 0.05\delta$ , 且 $\leq 0.50$ 连续长度 $\leq 100$ , 且焊缝两侧边总长 $\leq 10\%$ 焊缝全长
根部收缩	$\leq 0.20 + 0.02\delta$ , 且 $\leq 1.0$
错边	$\leq 3.0$
余高	$\leq 3.0$

注:  $\delta$  指钢板厚度。

## 附录 F 焊接接头焊后热处理

**F.0.1** 转炉炉壳、托圈、炉体与托圈连接装置及电弧炉炉壳等的焊接接头焊后热处理应符合表 F.0.1 的规定。

**表 F.0.1 转炉炉壳、托圈、炉体与托圈连接装置及电弧炉炉壳的焊接接头焊后热处理温度及保温时间**

钢种(钢号)	温度 (°C)	厚 度(mm)				
		>25~37.5	>37.5~50	>50~75	>75~100	>100~125
		恒温时间(h)				
C≤0.35(20、ZG25) C-Mn(16Mn)	600~650	1 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{3}{4}$

注:1 升温、降温速度,可按  $250 \times \frac{25}{\text{壁厚}}$  (°C/h) 计算。

- 2 降温过程中,温度在 300°C 以下可不控制。
- 3 热处理的加热宽度,从焊缝中心算起,每侧不小于壁厚的 3 倍。
- 4 热处理时的保温宽度,从焊缝中心算起,每侧不得小于壁厚的 5 倍,以减少温度梯度。
- 5 热处理的加热方法,应力求内、外壁和焊缝两侧温度均匀,恒温时在加热范围内任意两侧点间的温差应低于 50°C。应采用感应加热或电阻加热。
- 6 热处理测温必须准确可靠,应采用自动温度记录,所用仪表、热电偶及其附件,应根据计量的要求进行标定或校验。
- 7 进行热处理时,测温点应对称布置在焊缝中心两侧,且不得小于 2 点。
- 8 焊接接头热处理后,应做好记录和标记,并打上热处理工的代号钢印或永久性标记。

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,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”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国国家标准

炼钢机械设备工程安装验收规范

**GB 50403 - 2007**

条文说明



# 目 次

1	总 则	(115)
2	基本规定	(116)
3	设备基础、地脚螺栓和垫板	(119)
3.1	一般规定	(119)
3.2	设备基础	(119)
3.3	地脚螺栓	(119)
4	设备和材料进场	(120)
4.1	一般规定	(120)
4.2	设备	(120)
4.3	原材料	(120)
5	转炉设备安装	(121)
5.1	一般规定	(121)
5.3	托圈	(121)
5.4	炉体	(122)
6	氧枪和副枪设备安装	(123)
6.2	氧枪、副枪及升降装置	(123)
8	余热锅炉(汽化冷却装置)设备安装	(124)
8.1	一般规定	(124)
8.2	烟道	(124)
8.3	锅筒	(124)
9	电弧炉设备安装	(125)
9.2	轨座	(125)
9.3	摇架	(125)
9.5	倾动锁定装置	(126)

9.6	炉体	(126)
9.7	炉盖、电极旋转及炉盖升降机构	(127)
10	钢包精炼炉(LF)设备安装	(128)
10.3	钢包车	(128)
11	钢包真空精炼炉(VD)及真空吹氧脱碳炉 (VOD)设备安装	(129)
11.1	一般规定	(129)
11.2	真空罐	(129)
11.7	真空装置	(129)
13	氩氧脱碳精炼炉(AOD)设备安装	(130)
13.1	一般规定	(130)
14	浇注设备安装	(131)
14.2	钢包回转台	(131)
14.3	中间罐车及轨道	(131)
15	连续铸钢设备安装	(132)
15.2	结晶器和振动装置	(132)
15.3	二次冷却装置	(132)
15.4	扇形段更换装置	(133)
15.5	拉矫机	(133)
15.6	引锭杆收送及脱引锭装置	(133)
15.7	火焰切割机	(133)
15.10	毛刺清理机	(134)
16	出坯和精整设备安装	(135)
16.2	输送辊道	(135)
16.7	横移小车	(135)
16.8	对中装置	(135)
17	混铁炉设备安装	(136)
17.2	底座和滚道	(136)
17.3	炉壳和箍圈	(136)

18	铁水预处理设备安装 .....	(137)
18.3	搅拌脱硫设备 .....	(137)
18.7	扒渣机 .....	(137)
21	炼钢机械设备试运转 .....	(138)
21.1	一般规定 .....	(138)

# 1 总 则

**1.0.1** 本条文阐明了制定本规范的目的。

**1.0.2** 本条文明确了本规范适用的对象。

**1.0.4** 本条文反映了其他相关标准、规范的作用。炼钢机械设备工程安装涉及的工程技术及安全环保方面很多,并且炼钢机械设备工程安装中除专业设备外,还有液压、气动和润滑设备、起重设备、连续运输设备、除尘设备、通用设备、各类介质管道制作安装、工艺钢结构制作安装、防腐、绝热等,因此,炼钢机械设备工程安装验收除应执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 基本规定

**2.0.1** 炼钢机械设备安装是专业性很强的工程施工项目,为保证工程施工质量,本条文规定对从事炼钢机械设备工程安装的施工企业进行资质和质量管理内容的检查验收,强调市场准入制度。

**2.0.2** 施工过程中,经常会遇到需要修改设计的情况,本条文明确规定,施工单位无权修改设计图纸,施工中发现的施工图纸问题,应及时与建设单位和设计单位联系,修改施工图纸必须有设计单位的设计变更正式手续。

**2.0.4** 炼钢机械设备工程安装中的焊接质量关系工程的安全使用,焊工是关键因素之一。本条文明确规定从事本工程施焊的焊工,必须经考试合格,方能在其考试合格项目认可范围内施焊,焊工考试按国家现行标准《冶金工程建设焊工考试规程》YB/T 9259或国家现行其他相关焊工考试规程的规定进行。

**2.0.5** 与炼钢机械设备工程安装相关的专业很多,例如土建专业、工业炉专业、电气专业等。各专业之间应按规定的程序进行交接,例如土建基础完工后交设备安装,设备安装完工后交工业炉砌筑,各专业之间交接时,应进行检验并形成质量记录。

**2.0.6** 炼钢机械设备工程安装中的隐蔽工程主要是指设备的二次灌浆、变速箱的封闭、大型轴承座的封闭等。二次灌浆是在设备安装完成并验收合格后,对基础和设备底座间进行灌浆,二次灌浆应符合设计技术文件和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的规定。

**2.0.7** 根据现行国家标准《工业安装工程质量检验评定统一标准》GB 50252的规定,结合炼钢工业建设的特点,炼钢机械设备工程安装的单位工程按工艺系统划分,分部工程及分项工程宜按表

2.0.7 的规定进行。

表 2.0.7 中列入的精炼专业设备是经调查研究确定的,切合当前我国炼钢工业的实际和近期的发展。精炼方法繁多,编入的 LF、VD、VOD、RH 及 AOD 五种,是我国近年来采用的几种精炼设备,若采用了其他精炼工艺,亦可按工艺系统划分为单位工程,并按设计要求及参照本规范相应条文的规定进行验收。表 2.0.7 中列入的其他设备是指 1.0.4 条文说明中除炼钢专业设备外的设备,可按工艺系统划分为一个或多个分部工程。

分项工程一般按设备台套划分,大型设备按工序划分,这能及时纠正施工中出现的质量问题,防止上道工序不合格而进行下道工序的施工,确保工程质量,有利于工程管理和质量验收。

本条文强调工程质量验收是在施工单位自检合格的基础上按分项工程、分部工程及单位工程进行。

**2.0.8** 分项工程是工程验收的最小单位,是整个工程质量验收的基础。分项工程质量检验的主控项目是保证工程安全和使用功能的决定性项目,必须全部符合工程验收规范的规定,不允许有不符合要求的检验结果。一般项目的检验也是重要的,其检验结果也应全部达到规范要求。

**2.0.9** 分部工程验收在分项工程验收的基础上进行。构成分部工程的各分项工程验收合格,质量控制资料完整,设备单体无负荷试运转合格,则分部工程验收合格。

**2.0.10** 单位工程的验收除构成单位工程的各分部工程验收合格,质量控制资料完整,设备无负荷联动试运转合格外,还须由参加验收的各方人员共同进行观感质量检查。

**2.0.11** 观感质量验收,往往难以定量,只能以观察、触摸或简单的量测方法,由个人的主观印象判断为合格、不合格的质量评价,不合格的检查点,应通过返修处理。

在炼钢机械设备工程安装中,螺栓连接极为普遍,数量很多,工作量大。在一些现行国家标准中,对螺栓连接外露长度有不同

的规定,常常成为工程验收的争论点。螺栓连接的长度通常是经设计计算,按规范优选尺寸确定的,外露长度不影响螺栓连接强度,因此本规范对螺栓连接的螺栓型号、规格及紧固力作出严格要求,而对外露长度不作量的规定,仅在工程观感质量检查时提出螺栓、螺母及垫圈按设计配备齐全,紧固后螺栓应露出螺母或与螺母平齐,外露螺纹无损伤的要求。

**2.0.12** 分项工程质量验收记录(本规范附录 A),也可作为自检记录和专检记录。作为自检记录或专检记录时,需有相关质量检查人员签证。

**2.0.15** 本条文规定了工程质量验收的程序和组织,分项工程质量是工程质量的基础,验收前,由施工单位填写“分项工程质量验收记录”,并由项目专业质量检验员和项目专业技术负责人(工长)分别在分项工程质量检验记录中相关栏目签字,然后由监理工程师组织验收。

分部工程应由总监理工程师(建设单位项目负责人)组织施工单位的项目负责人和项目技术、质量负责人及有关人员进行验收。

单位工程完成后,施工单位首先要依据质量标准、设计技术文件等,组织有关人员进行自检,并对检查结果进行评定,符合要求后向建设单位提交工程验收报告和完整的质量控制资料,请建设单位组织验收。建设单位应组织设计、施工单位负责人或项目负责人及施工单位的技术、质量负责人和监理单位的总监理工程师参加验收。

单位工程有分包单位施工时,总承包单位应按照承包合同的权利与义务对建设单位负责,分包单位对总承包单位负责,亦应对建设单位负责。分包单位对承建的项目进行检验时,总包单位应参加,检验合格后,分包单位应将工程的有关资料移交总包单位。建设单位组织单位工程质量验收时,分包单位负责人应参加验收。

有备案要求的工程,建设单位应在规定的时间内将工程竣工验收报告和有关文件,报有关行政管理部门备案。

## 3 设备基础、地脚螺栓和垫板

### 3.1 一般规定

3.1.2 炼钢机械设备的基础工程,由土建单位施工,土建单位应按现行国家有关标准验收后,向设备安装单位进行中间交接,未经验收和中间交接的设备基础,不得进行设备安装。

### 3.2 设备基础

#### I 主控项目

3.2.2 设备安装前,应按施工图和测量控制网确定设备安装的基准线。所有设备安装的平面位置和标高,均应以确定的安装基准线为准进行测量。主体设备(如转炉、电弧炉)和连续生产线(如连铸生产线)应埋设永久中心线标板和标高基准点,使安装施工和今后维修均有可靠的基准。

#### II 一般项目

3.2.4 本条文规定的检查项目应在设备吊装就位前完成。

### 3.3 地脚螺栓

#### I 主控项目

3.3.1 炼钢机械设备的地脚螺栓,在设备生产运行时承受冲击力,涉及设备的安全使用功能,因此,将地脚螺栓的规格和紧固必须符合设计技术文件的要求列入主控项目。设计技术文件明确规定了紧固力值的地脚螺栓应按规定进行紧固,并有紧固记录。



## 4 设备和材料进场

### 4.1 一般规定

**4.1.3** 设备安装前,设备开箱检验是十分重要的,建设、监理、施工及厂商等各方代表均应参加,并应形成检验记录。检验内容主要有:箱号、设备名称、型号、规格、数量、表面质量、有无缺损件、随机文件、备品备件、专用工具、混装箱设备清点分类等。

### 4.2 设 备

#### 主控项目

**4.2.1** 设备必须有质量合格证明文件,进口设备应通过国家商检部门的查验,具有商检证明文件。以上文件为复印件时,应注明原件存放处,并有抄件人签字和单位盖章。

### 4.3 原 材 料

#### 主控项目

**4.3.1** 炼钢机械设备工程安装中所使用的原材料、标准件等进场应进行验收。产品质量合格证明文件应全数检查,证明文件为复印件时,应注明原件存放处,并有经办人签字,单位盖章。实物宜按1%比例且不少于5件进行抽查,验收记录应包括原材料规格,进场数量,用在何处,外观质量等内容。

设计技术文件或现行国家有关标准要求复验的原材料、标准件,应按要求进行复验。

## 5 转炉设备安装

### 5.1 一般规定

5.1.1 我国目前最大的转炉为 300t,超出这个容量的转炉尚无资料可查,我国现已不允许新建 100t 以下的转炉。因此本条文明确规定转炉工程安装的质量验收范围。

### 5.3 托 圈

#### I 主控项目

5.3.1~5.3.4 由于托圈外形尺寸大,运输困难,钢板焊接的箱形结构托圈分块至安装现场由制造厂现场组装或委托施工单位组装,施工单位组装时应符合设计技术文件的规定或制造厂现场代表的书面技术指导要求,若无上述文件,焊接质量应符合本规范第 5.3.1~5.3.4 条的规定。焊接工艺评定按现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 的规定执行。组装对接焊缝的内部质量,应采用超声波检验。

5.3.5 法兰连接式托圈、连接螺栓的紧固力、工形键的过盈量均应符合设计技术文件的规定。

5.3.7 本条文规定水冷托圈在安装后必须做水压试验和通水试验,以保证其进、出水畅通而不漏,设备安全运行,缓慢升压。水压试验应在周围气温不低于 5℃ 时进行,低于 5℃ 时必须有防冻措施,且水温应保持高于周围露点的温度,以防表面结露。使用洁净水。

#### II 一般项目

5.3.8 表 5.3.8 中法兰结合面的检查是在未加密封料前紧固连接螺栓,测量局部间隙不应大于 0.05mm。

## 5.4 炉 体

### I 主控项目

**5.4.1~5.4.4** 炉体的组装、焊接由制造厂委托施工单位完成时,应符合设计技术文件的规定或制造厂的书面指导要求,若无上述文件,则应符合本规范第 5.4.1~5.4.4 条及第 5.4.6 条的规定。焊接工艺评定按现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 的规定执行。组装对接焊缝的内部质量,采用超声波检验。

**5.4.5** 本条文规定水冷炉口在安装后必须做水压试验和通水试验,以保证其进、出水畅通而不漏,设备安全运行,缓慢升压。水压试验应在周围气温不低于 5℃ 时进行,低于 5℃ 时必须有防冻措施,且水温应保持高于周围露点的温度,以防表面结露。使用洁净水。

**5.4.6** 炉体与托圈的连接方式很多,目前,使用最多的有三点球铰支承式,三点铰链悬挂式及把持器等。并且,同样的连接方式,如果炉容不同或设计单位不同,规定的安装要求也不一样。例如三点球铰支承式,球铰的连接螺栓紧固力矩,有的直接规定其紧固力矩,有的则以波纹垫的压缩量来检验;各类连接装置与炉体及托圈的焊接设计也有要求,所以本条文规定炉体与托圈的连接装置应符合设计技术文件的规定。

## 6 氧枪和副枪设备安装

### 6.2 氧枪、副枪及升降装置

#### I 主控项目

**6.2.2** 通氧设备的零件、部件及管路严禁沾有油脂,这是事关安全的大事,应特别注意。虽然制造厂已做脱脂处理,安装时还应严格检查。检查方法可用清洁干燥的白色滤纸擦抹脱脂表面,纸上无油脂痕迹和污垢为合格;也可用紫外线灯照射,以无紫蓝色荧光为合格。检查不合格,必须再进行脱脂处理。脱脂检查合格后的设备应避免再次污染。

## 8 余热锅炉(汽化冷却装置)设备安装

### 8.1 一般规定

8.1.1 余热锅炉种类很多,构造形式差异很大。本条文明确规定本章仅适用于转炉余热锅炉设备安装的质量验收。

8.1.2 为保证蒸汽锅炉安全运行,国家对蒸汽锅炉安装有专门的规定,本条文强调指出除应执行本规范的规定外,还必须执行《蒸汽锅炉安全技术监察规程》的规定。

### 8.2 烟 道

#### I 主控项目

8.2.1 烟道的鳍片管是余热锅炉的受热面,必须保证水路畅通,故本条文规定检查通球合格证。由于运输和贮存可能导致的污染,设备到达现场后,施工人员应检查所有可见的管口及联箱内应清洁、无杂物。

8.2.4 本条文规定烟道在安装后必须参与系统水压试验,缓慢升压。水压试验应在周围气温不低于 $5^{\circ}\text{C}$ 时进行,低于 $5^{\circ}\text{C}$ 时必须有防冻措施,且水温应保持高于周围露点的温度,以防表面结露。使用洁净水。

### 8.3 锅 筒

#### I 主控项目

8.3.1 锅筒受热膨胀,必须按设计要求留出其移动支座的移动量,并检查移动不会受到阻碍,确保锅炉安全运行。

## 9 电弧炉设备安装

### 9.2 轨 座

#### 一 般 项 目

**9.2.1** 轨座安装是整个电弧炉安装的基础,宜以电极侧轨座为基准,再安装找正另一侧轨座。轨座安装前,应检查摇架两弧形板相关尺寸,使轨座安装尺寸偏差方向与摇架弧形板尺寸偏差方向一致。

### 9.3 摇 架

#### I 主 控 项 目

**9.3.1~9.3.3** 摇架外形尺寸大,由于运输条件限制,有的需解体运至现场,由设备制造厂组装或委托施工单位组装,施工单位组装时,应符合设计技术文件的规定或制造厂现场代表的书面技术指导要求,若无上述文件,则应符合本规范第 9.3.1~9.3.3 条及第 9.3.4 条的规定。焊接工艺评定按现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 的规定执行。组装对接焊缝的内部质量,采用超声波检验,当超声波探伤不能对缺陷作出判断时,采用射线探伤。焊缝检查数量按每条焊缝长度的 40% 抽查。

#### II 一 般 项 目

**9.3.4** 炉盖及电极旋转机构(门形架)有两种形式,第一种具有独立基础,第二种直接安装在摇架上,本条文表 9.3.4 摇架组装的允许偏差中第三项,摇架中心与炉盖及电极旋转机构中心间距的允许偏差规定,是第二种结构形式对摇架组装的要求。表 9.3.4 中第四项摇架组装时要求弧形板垂直度在允许偏差范围内,上端

向离开炉心的方向倾斜,可保证安装时弧形板与轨座外侧不产生间隙,而允许内侧有间隙(小于2mm),当摇架承载炉体和钢水后,内侧间隙减小或消失。

**9.3.5** 本条文表9.3.5摇架安装的允许偏差中第三项,炉盖及电极旋转机构(门形架)支承面的水平度允许偏差的规定,是指条文说明9.3.4条第二种结构形式对摇架安装的要求。摇架安装过程中,要有防倾翻的临时措施,防止摇架倾动。

## 9.5 倾动锁定装置

### 一般项目

**9.5.1** 本条文规定倾动锁定装置标高为摇架处于“零”位,即水平位置时的高度,是因为摇架安装各允许偏差项目的检查及电弧炉冶炼时均处于“零”位置,倾动锁定装置应在摇架调整至该状态时将其锁定。

## 9.6 炉 体

### I 主控项目

**9.6.1~9.6.4** 炉体外形尺寸大,由于运输条件限制,有的需解体运至现场,由设备制造厂组装或委托施工单位组装,施工单位组装时,应符合设计技术文件的规定或制造厂现场代表的书面技术指导要求,若无上述文件,则应符合本规范第9.6.1~9.6.4条及第9.6.6条的规定。焊接工艺评定按现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236的规定执行。组装对接焊缝的内部质量,下炉壳(一般壁厚大于25mm)用超声波检验,上炉壳(无缝钢管制成的框架上挂满水冷壁)用射线探伤检验。

**9.6.5** 本条文规定电弧炉水冷系统在安装后必须做水压试验和通水试验,以保证水冷件进、出水畅通而不漏,设备安全运行。并应在耐火材料砌筑前完成,以防水泄漏而造成耐火材料的损害。水压试验应缓慢升压,在周围气温不低于5℃时进行,低于5℃时

必须有防冻措施,且水温应保持高于周围露点的温度,以防表面结露。使用洁净水。

## 9.7 炉盖、电极旋转及炉盖升降机构

### II 一般项目

9.7.2 如条文说明 9.3.4 条所述,炉盖及电极旋转机构有两种形式,本条文表 9.7.2 安装允许偏差项目中第一项底座纵向中心线,第二项底座横向中心线及第三项底座标高为具有独立基础的结构形式的检测项目,其他各项两种结构形式都必须进行检测。



## 10 钢包精炼炉(LF)设备安装

### 10.3 钢 包 车

#### 一 般 项 目

10.3.1 钢包车电源电缆装置一般有两种结构形式,有的钢包车采用电缆拖带滚筒,有的钢包车采用拖链拖架。

# 11 钢包真空精炼炉(VD)及真空吹氧脱碳炉(VOD)设备安装

## 11.1 一般规定

11.1.1 本条文明确了本章适用的对象。钢包真空精炼炉(VD)与真空吹氧脱碳炉(VOD)的结构形式基本相同,同属钢液真空处理装置,VOD比VD多一套氧枪装置。有的炼钢厂,在冶炼不锈钢时,该装置处于VOD工作状态,在冶炼特种钢时,该装置处于VD工作状态。

## 11.2 真空罐

### I 主控项目

11.2.1~11.2.3 真空罐外形尺寸大,由于运输条件限制,有的需解体运至现场,由设备制造厂组装或委托施工单位组装。施工单位组装时,应符合设计技术文件的规定或制造厂现场代表的书面技术指导要求,若无上述文件,则应符合本规范第11.2.1~11.2.3条及第11.2.4条的规定。焊接工艺评定按现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236的规定执行。组装对接焊缝的内部质量,一般情况下应采用超声波检验,当超声波探伤不能对缺陷作出判断时,采用射线探伤。焊缝检查数量按每条焊缝长度的20%抽查。

## 11.7 真空装置

### II 一般项目

11.7.2 真空装置包括喷射泵、抽气管线等。

## 13 氩氧脱碳精炼炉(AOD)设备安装

### 13.1 一般规定

**13.1.1** 本条文明确了本章适用的对象。氩氧脱碳精炼炉(AOD)其结构形式,氧枪与副枪等和转炉基本相同,其质量验收记录可使用本规范第5章转炉工程安装中相关分项工程的质量验收记录。

## 14 浇注设备安装

### 14.2 钢包回转台

#### I 主控项目

**14.2.1** 钢包回转台不但承载大,而且承载情况复杂,对地脚螺栓及回转臂的连接螺栓的紧固要求非常严格,是保证安全运转的关键工序,本条文明确规定必须按设计技术文件的要求进行施工。

#### II 一般项目

**14.2.2、14.2.3** 钢包回转台传动装置的齿轮副装置及联轴器装置安装质量都关系到设备的运转功能,甚至影响到设备的使用寿命,有的回转大齿轮对处于工作啮合部位的齿面进行了热处理,安装时方向不能错,应按图纸和设计技术文件的规定及齿轮上的标记安装。

**14.2.4** 当回转台底座与回转轴承分体供货时,仅在回转台底座上平面检测水平度即可,当两者连接成一体供货时则在回转轴承上平面检测水平度,回转轴承水平度是保证钢包回转台平稳运行的关键因素。

### 14.3 中间罐车及轨道

#### I 主控项目

**14.3.1** 中间罐车轨道承受动荷载。为保证轨道位置在使用过程中不发生变化,对轨道压板及固定螺栓施工提出了较严格的要求。

#### II 一般项目

**14.3.3** 中间罐车的走行机构现在较多采用液压传动,电缆、液压软管安装在拖链上,本条文增加了拖链的安装要求。

## 15 连续铸钢设备安装

### 15.2 结晶器和振动装置

#### I 主控项目

**15.2.1** 结晶器水冷室虽然在制造厂已经做过强度及严密性试验,但考虑因运输、装卸过程可能造成损伤,必须在安装前再一次进行水压试验,以保证设备的安全运行。

**15.2.2** 水冷管离合装置是为了结晶器和振动装置快速更换而设计的,施工中必须按设计要求保证接合面的平行度及严密性,无泄漏。

**15.2.3** 为了防止设备在运转中位置发生变化,影响设备正常运转,本条文强调定位块必须按设计技术文件规定的定位方式和要求进行施工,牢固可靠。

### 15.3 二次冷却装置

#### I 主控项目

**15.3.1** 热膨胀对设备安全运行的影响很大,本条文强调热膨胀间隙及滑块位置必须符合设计技术文件的规定。

**15.3.2** 扇形段与支撑框架一般有两种连接形式,楔形铁连接形式的楔形铁与楔孔的斜度和接触面积必须符合设计技术文件的规定;螺栓连接的螺栓紧固力应符合设计要求。

#### II 一般项目

**15.3.4** 本条文对板坯连铸机二次冷却装置扇形段支撑结构的定位尺寸是根据其结构形式发展,经调查研究,参考有关安装记录和武钢三炼钢厂从奥钢联引进的板坯连铸机安装手册制定的。

**15.3.6** 为确保二次冷却装置的冷却效果,本条文规定冷却水管

道通水后,应逐一检查喷嘴的通水情况,应畅通、无堵塞。

#### 15.4 扇形段更换装置

##### I 主控项目

15.4.2 本条文确保顶部更换机械手在更换扇形段时能停在正确的位置上。

##### II 一般项目

15.4.7 扇形段更换机械手的大车及走行机构类似桥式起重机的大车及走行机构,本条文规定其安装应符合现行国家标准《起重机安装工程施工及验收规范》GB 50278 中的有关规定。

#### 15.5 拉 矫 机

##### 一 般 项 目

15.5.3 本条文是保证每对拉辊所需的辊压,防止过载。

#### 15.6 引锭杆收送及脱引锭装置

##### I 主控项目

15.6.1 引锭头是根据铸坯规格进行选择的,在施工时进行组装,为保证引锭头与引锭杆的安全可靠,强调必须按设计技术文件的要求进行连接。

15.6.2 本条文是为防止引锭时引锭杆打滑或滑落而制定的。

##### II 一般项目

15.6.5 本条文是根据宝钢从日本日立造船引进的连铸机安装精度技术规定制定的。

#### 15.7 火焰切割机

##### I 主控项目

15.7.1 为保证运行安全,强调与氧气接触的部件及管路必须进行认真的脱脂,并经检查合格,方准安装。检验时采取白色滤纸擦

抹或紫外线灯照射检查。

## 15.10 毛刺清理机

### I 主控项目

**15.10.1** 为保证安全销穿入和拔出自如,本条文强调安装时要保证销孔的同轴度。

### II 一般项目

**15.10.4** 目前板坯毛刺清理机形式多样,而大多数属于国外引进设备或技术,本条文所列毛刺清理机的安装精度是经过调查并根据宝钢从日本日立造船引进的毛刺清理机安装精度的技术要求制定的。施工中还应根据设计技术文件的要求进行安装质量验收。

## 16 出坯和精整设备安装

### 16.2 输送辊道

#### 一般项目

**16.2.2** 本条文适用于单独和集中传动的各类辊道的施工质量验收。

### 16.7 横移小车

#### 一般项目

**16.7.1、16.7.2** 现在连铸生产线上广泛采用了铸坯横移小车,经调查研究制定本条文。

### 16.8 对中装置

#### 一般项目

**16.8.1、16.8.2** 现在大型连铸生产线为了快速更换结晶器及扇形段设备,都采用了整体部件更换的方法,在线外设立了对中装置,对扇形段及结晶器进行线外调整或者检修。



## 17 混铁炉设备安装

### 17.2 底座和滚道

#### I 主控项目

**17.2.1、17.2.2** 混铁炉设备上的出厂标记是制造厂在厂内组装的记录,是安装的重要依据,现场安装工作必须依照制造单位的标记进行。

### 17.3 炉壳和箍圈

#### II 一般项目

**17.3.2** 一般大容量的混铁炉炉体由于运输原因,往往都需要在现场组装,本条文规定了炉体现场组装的允许偏差值,如箍圈与炉壳接触应紧密,凡大于2mm的局部间隙都应用钢板垫实、焊牢。

## 18 铁水预处理设备安装

### 18.3 搅拌脱硫设备

#### I 主控项目

**18.3.1** 松绳安全装置保证搅拌头在其行程范围内的上、中、下三个位置安全正常运转,本条文强调按设计技术文件要求施工。

### 18.7 扒渣机

#### 一般项目

**18.7.1** 扒渣机在不锈钢冶炼中广泛使用且形式多样,若设计技术文件无特殊要求,按本条文中的规定施工。

## 21 炼钢机械设备试运转

### 21.1 一般规定

21.1.3 本条文强调设备试运转具备的条件必须保证。

21.1.5 本条文规定试运转前,安全保护装置应按设计技术文件的规定完成安装,例如联轴器的安全保护罩、制动器、离合器、限位保护装置等。在试运转中需调试的装置,例如制动器、限位保护装置等,应在试运转中完成调试,其功能符合设计技术文件的要求。