

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50277 - 2010

铸造设备安装工程施工及验收规范

Code for construction and acceptance of
casting plant installation

2010 - 07 - 15 发布

2011 - 02 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
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

铸造设备安装工程施工及验收规范

Code for construction and acceptance of
casting plant installation

GB 50277 - 2010

主编部门：中国机械工业联合会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2011年2月1日

中国计划出版社

2011 北 京

中华人民共和国国家标准
铸造设备安装工程施工及验收规范

GB 50277-2010

☆

中国机械工业联合会 主编

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 2.75印张 66千字

2011年1月第1版 2011年1月第1次印刷

印数1—6000册

☆

统一书号:1580177·542

定价:17.00元

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 679 号

关于发布国家标准 《铸造设备安装工程施工及验收规范》的公告

现批准《铸造设备安装工程施工及验收规范》为国家标准,编号为 GB 50277—2010,自 2011 年 2 月 1 日起实施。其中,第 3.2.1、5.3.2 条为强制性条文,必须严格执行。原《铸造设备安装工程施工及验收规范》GB 50277—98 同时废止。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一〇年七月十五日

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈二〇〇二~二〇〇三年度工程建设国家标准制订、修订计划〉的通知》(建标〔2003〕102号)的要求,由中国机械工业建设总公司会同有关单位共同对《铸造设备安装工程施工及验收规范》GB 50277—98 进行修订而成。

本规范在修订过程中,修订组进行了广泛的调查研究,总结了近十年来铸造设备安装的实践经验,开展了专题研究,参考了大量文献和工程资料,广泛征求了全国有关单位和专家的意见,经过反复讨论、修改和完善,最后经审查定稿。

本次修订的主要内容:

1. 章节结构的调整:对标准的章节布局进行了调整,第6章增加了一节“抛丸器、喷丸器”,并增加喷丸器的安装要求。将原规范第六章第五节~第七节合并为一节,使本规范章、节名称和铸造机械产品类型的划分,与铸造机械产品的系列型谱的分类标准相统一,名称和条文内容相一致。

2. 随着我国铸造技术的不断进步,铸造设备产品技术条件及精度标准发生了一定的变化。许多已采用或接近国际标准。本规范参照国家现行标准和铸造机械产品技术条件及精度标准,修改了有关技术要求及其技术规定,对本规范的相关条文作了相应调整和修改。

3. 增加、充实了新内容。增加了直线振动筛、冷芯盒射芯机、惯性振动输送落砂机;扩大了本规范的适用范围和适用性。

4. 保留了原规范执行中之行之有效的技术要求和规定及经验参数。计量单位、名词、术语等均按国家现行标准和铸造设备制造行业标准进行了修改。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国机械工业联合会负责日常管理,由中国机械工业建设总公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,如发现需要修改或补充之处,请将意见和建议寄交国家机械工业安装工程标准定额站(地址:北京西城区三里河路南5巷5号,邮政编码:100045,邮箱:jxdez@cmiic.com.cn),以便今后修订时参考。

本规范组织单位、主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

组织单位:中国机械工业勘察设计协会

主编单位:中国机械工业建设总公司
中国机械工业第二建设工程公司
北京市工业设计研究院

参编单位:中国机械工业机械化施工公司
中国机械工业第一建设工程公司
中国机械工业第四建设工程公司
中国机械工业第五建设工程公司
西南工程学校
中国三安建设工程公司

主要起草人:占元 关洁 张庆 孙书英 梅芳迪
刘瑞敏 彭勇毅 晏文华 王丽鹃 郑明享
樊慧霞 李功福 薛韬 刘绪龙 高杰
杜世民 曾健 徐辉

主要审查人:刘汇源 颜祖清 徐庆磊 柳春来 陈光云
刘广根 徐英骅 张广志 李英辉 王清泉
周彦

目 次

1	总 则	(1)
2	基本规定	(2)
3	砂处理设备	(5)
3.1	粘土砂混砂机	(5)
3.2	特种砂混砂机	(6)
3.3	松砂机 and 筛砂机	(8)
4	造型制芯设备	(10)
4.1	震压和震实造型机	(10)
4.2	多触头高压造型机	(13)
4.3	水平分型脱箱压实造型机	(14)
4.4	垂直分型无箱射压造型机	(15)
4.5	气流冲击造型机	(15)
4.6	制芯机	(16)
4.7	惯性震实台	(17)
4.8	抛砂机	(17)
4.9	造型生产线	(19)
5	落砂设备	(21)
5.1	落砂机	(21)
5.2	风动落砂机	(21)
5.3	间歇电液清砂室	(21)
5.4	水力清砂室	(22)
6	清理设备	(24)
6.1	抛丸器、喷丸器	(24)
6.2	滚筒清理机	(25)

6.3	转台清理机	(26)
6.4	滚筒抛丸清理机	(27)
6.5	履带抛丸清理机	(27)
6.6	抛喷丸清理室	(29)
6.7	吊链抛丸清理室	(31)
7	金属型铸造设备	(33)
7.1	压铸机	(33)
7.2	低压铸造机	(37)
7.3	离心铸造机	(38)
8	熔模设备	(39)
9	熔炼设备	(40)
9.1	冲天炉	(40)
9.2	工频无芯感应电炉	(41)
9.3	电弧炉	(41)
10	工程验收	(47)
	本规范用词说明	(48)
	引用标准名录	(49)
	附:条文说明	(51)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Basic requirement	(2)
3	Sand preparation equipment	(5)
3.1	Green sand mixer	(5)
3.2	Special sand mixer	(6)
3.3	Sand aerator and sand screener	(8)
4	Moulding and core making equipment	(10)
4.1	Jolt-squeeze moulding machine and jolt moulding machine	(10)
4.2	Multi-contact high-pressure moulding machine	(13)
4.3	Horizontal parting snap flask squeeze moulding machine	(14)
4.4	Vertical parting flaskless shoot-squeeze moulding machine	(15)
4.5	Air impact moulding machine	(15)
4.6	Core making machine	(16)
4.7	Self-operated compaction table	(17)
4.8	Sand slinger	(17)
4.9	Moulding line	(19)
5	Knockout equipment	(21)
5.1	Knockout machine	(21)
5.2	Pneumatic knockout machine	(21)
5.3	Intermittent electro-hydraulic cleaning chamber	(21)
5.4	Hydraulic cleaning chamber	(22)
6	Cleaning equipment	(24)
6.1	Blast wheel/shot blaster	(24)
6.2	Roller type cleaner	(25)

6.3	Rotary table type cleaner	(26)
6.4	Roller type wheel blasting machine	(27)
6.5	Crawler type wheel blasting machine	(27)
6.6	Wheel/shot blasting cleaning chamber	(29)
6.7	Overhead-chain wheel blasting cleaning chamber	(31)
7	Metal mould casting equipment	(33)
7.1	Die casting machine	(33)
7.2	Low-pressure casting machine	(37)
7.3	Centrifugal casting machine	(38)
8	Investment casting equipment	(39)
9	Melting equipment	(40)
9.1	Cupola	(40)
9.2	Mains-frequency coreless induction furnace	(41)
9.3	Electric arc furnace	(41)
10	Acceptance	(47)
	Explanation of wording in this code	(48)
	List of quoted standards	(49)
	Addition; Explanation of provisions	(51)

1 总 则

1.0.1 为提高铸造设备安装工程的施工水平,促进技术进步,确保工程质量和安全,提高经济效益,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于通用的砂处理设备、造型制芯设备、落砂设备、清理设备、金属型铸造、熔模和熔炼设备安装工程的施工及验收。

1.0.3 铸造设备安装工程的施工及验收除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.0.1 铸造设备安装前,应按工程设计图对与设备安装相关的钢结构件、混凝土结构件及设备基础的尺寸进行复检。

2.0.2 铸造设备的清洗,应符合下列要求:

1 整体出厂的设备,应进行表面清洗,不应拆卸和清洗设备的内部机件;

2 解体出厂的设备,应将解体件表面清洗洁净。出厂已组装好的机件、精密件、密封件等,不得拆卸和清洗。

2.0.3 铸造设备就位,其位置和标高的允许偏差,在本规范相应章节中未作规定时,应符合下列要求:

1 铸造设备与其他设备有工艺或运输联接或衔接时,平面位置允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$,标高允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$,相对标高偏差不应大于 2mm ;

2 铸造设备与其他设备无任何工艺或运输联接或衔接时,平面位置允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$,标高允许偏差为 $-10\text{mm}\sim +20\text{mm}$ 。

2.0.4 铸造设备在混凝土基础上的安装,应符合下列要求:

1 自身较重或振动较大的震压式或震实式造型机等进行调平时,应铲平或磨平与垫铁或底座接触的基础表面;不得采用灰浆抹平。

2 产生振动离心力的惯性振动落砂机,其底座与基础间的减振措施应符合随机技术文件的规定;无规定时,可采用加垫硬方木。

2.0.5 铸造设备在金属结构件上的安装,应符合下列要求:

1 调平时,宜采用垫铁;调平后,应将垫铁与金属结构支座焊牢;

2 振动较大或精度要求较高的铸造设备,不宜采用垫铁;其金属结构支座的上平面应平直,纵、横向安装水平偏差均不应大于1/1000;

3 自身较重或具有振动离心力的铸造设备,其支座与金属结构间的减振措施应符合随机技术文件的规定;无规定时,可采用加垫硬木、硬橡胶板或毛毡等减振物。

2.0.6 铸造设备安装前,应按设计和随机技术文件的规定对设备的金属结构、设备壳体、室门壁板、平台、扶梯等零部件的几何尺寸进行复检。

2.0.7 铸造设备的重要固定结合面紧固后,应用厚度0.04mm的塞尺进行检测,其局部间隙插入深度不应大于结合面宽度的1/4,且不应大于30mm,塞入长度的总和不应大于检测周长的10%。

2.0.8 铸造设备连接的运输小车或台车的轨道安装允许偏差,应符合表2.0.8的规定。安装时两轨道的接头位置宜错开,其错开距离不应与前后轮距相等,焊缝应磨平,轨道接头间隙不应大于3mm。轨道顶面在水平面内的直线度偏差1000mm检测长度上不应大于1mm,轨道顶面在垂直面内的直线度偏差1000mm检测长度上不应大于2mm。

表 2.0.8 小车或台车的轨道安装允许偏差(mm)

检测项目	允许偏差
轨道轴线与相应铸造设备轴线的距离、平面位置及标高	±2
两轨道顶面在同一横截面的相对标高差	2
两轨道的跨距	±3
轨道接头处上下、左右偏移	0.5

2.0.9 铸造设备的空负荷试运转,应符合下列要求:

1 试运转前,铸造设备及其附属装置、管路、电器控制系统、安全保护装置等应施工完毕,并应经检测符合要求;

2 试运转的步骤应先电器、液压、气动、冷却等系统,后机械设备的工艺动作;先手动,后自动;先局部单机,后整机和成套联

动。当上一步骤未经试验检查合格时,不得进行下一步骤的试验工作;

3 试运转前各转动和移动部分,应灵活、无卡阻;主运动机构的启动、运转、停止和制动、往复运动的行程、变速和限位等,应平稳、正确、可靠,并应无爬行、停滞、异常振动和不正常声响。

4 试运转中应符合下列要求,并应做实测记录:

- 1)各工作机构、操纵机构和安全保护装置动作,应灵活可靠、相互协调、运转平稳和无不正常声响,且不应出现动作失灵;
- 2)液压系统、气动系统、冷却系统不应有漏油、漏气、漏水等现象;液压系统、润滑系统、冷却系统的进出口温度应正常;压力值应符合设备随机技术文件的规定,各种仪表及控制系统运行应正常;
- 3)滑动轴承温升不应超过 25°C ,最高温度不应超过 60°C ,滚动轴承温升不应超过 35°C ,最高温度不应超过 70°C ;
- 4)气动系统的气压,应符合随机技术文件的规定;无规定时,应稳定在 0.55MPa ;
- 5)空负荷连续试运转时间,在本规范相应各章节中未作规定时,宜为 $1\text{h}\sim 2\text{h}$ 。

3 砂处理设备

3.1 粘土砂混砂机

3.1.1 混砂机的安装水平,应在轱轮、轱轮转子混砂机的底板上或逆流转子混砂机的机座上进行检测,其偏差不应大于 $1.5/1000$ 。

3.1.2 混砂机部件的安装,应符合下列要求:

1 混砂机部件安装的间隙,不应大于表 3.1.2 的规定:

表 3.1.2 混砂机部件安装的间隙(mm)

检 验 项 目	间 隙
铸石底衬板接缝处灰缝间隙	10.0
金属底衬板接缝处的间隙	1.5
关闭后的出砂门、取样门的周边间隙	1.2
曲臂轴上所有端面接触间隙	0.1

2 关闭后的出砂门应低于出砂口边框上平面,其距离不应大于 1.2mm;

3 铸石底衬板上平面的平面度偏差,不应大于 $6.0/1000$;金属底衬板上平面的平面度偏差,不应大于 $1.5/1000$;

4 主轴轴线与底盘上平面的垂直度偏差 1000mm 检测长度上不应大于 0.5mm。

3.1.3 内、外刮砂板与底衬板上平面的间隙,金属底衬板宜为 0.5mm~2.5mm,铸石底衬板宜为 0.5mm~7.0mm。

3.1.4 外刮砂板与内围圈内壁的间隙,应符合表 3.1.4 的规定。

表 3.1.4 外刮砂板与内围圈内壁的间隙 (mm)

材 料	盘 径		
	<1800	1800~2240	>2240
铸石	1.0~7.5	1.0~8.0	1.0~8.5
金属	1.0~4.5	1.0~6.0	1.0~7.0

3.1.5 内围圈衬板与主轴轴线的径向跳动,不应大于表 3.1.5 的规定。

表 3.1.5 内围圈衬板与主轴轴线的径向跳动 (mm)

材 料	盘 径		
	<1800	1800~2240	>2240
铸石	6.5	7.0	7.5
金属或非金属材料	3.5	5.0	6.0

3.1.6 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 混砂机的工作机构运动应灵活、平稳;控制系统在手动、半自动和自动操作时应正确无误;

2 将辗轮与底衬板的间隙按随机技术文件的规定调到最小值,应在混砂机辗盘中放置一根直径为最小间隙值加 20mm、长度为直径 2 倍的圆木棒,启动混砂机后,辗轮应能灵活越过木棒,并不应冲击底衬板;

3 主电机的电流不应超过额定电流的 35%;

4 连续试运转时间不应少于 1h。

3.2 特种砂混砂机

3.2.1 混砂机的球体及运砂小车,不得作为起重运输的承力处。

3.2.2 碗形树脂砂混砂机的安装(图 3.2.2),应符合下列要求:

1 混砂机的球体及运砂小车不应拆卸;

2 应将混砂机直接放在混凝土基础上,并用平尺、水平仪在机架上进行检测,其偏差不应大于 0.2/1000。调平后,应用地脚螺栓固定。

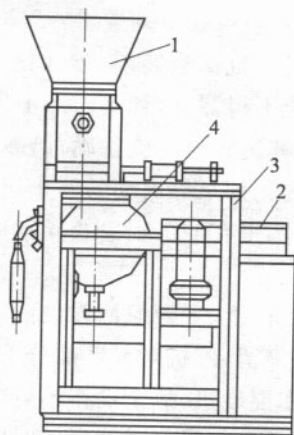


图 3.2.2 碗形树脂砂混砂机

1—砂斗；2—小车；3—机架；4—球体

3.2.3 固定式双臂树脂砂混砂机的安装(图 3.2.3),应符合下列要求:

1 混砂装置的机座及除尘装置应安装在混凝土基础上,并应用地脚螺栓固定;

2 调整安装水平时,应使上、下臂在作业范围内任意位置上停留,并应无自行位移现象;

3 树脂砂混砂机叶片与壳体内壁的间隙,不应大于 3mm。

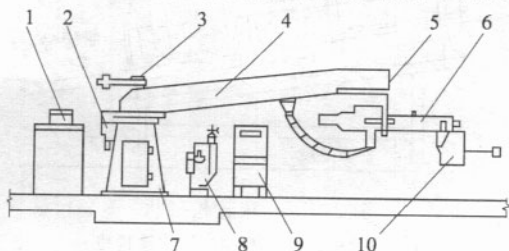


图 3.2.3 固定式双臂树脂混砂机

1—液料筒；2—上臂回转机构；3—进砂机构；4—上臂；5—下臂回转机构；
6—下臂；7—机座及泵管系统；8—除尘装置；9—电控柜；10—拉手

3.2.4 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 碗形树脂砂混砂机试运转前,砂斗内不应放砂,液料筒内不应放液料,气动系统不得漏气,管路内部不得残留任何污物;

2 启动混砂机,其运转方向应正确;给砂闸板的动作应灵活、准确、可靠;树脂泵、固化剂泵等启动与停止应与给砂动作相符;

3 出砂门开、闭不得有冲击现象及异常声响,动作应准确、可靠;

4 双臂连续混砂机上、下臂应回转灵活、平稳;出砂口应在有效范围内的任意位置停留,停机时悬臂部分不应自由转动;

5 手动按钮操作混砂机,每个动作不应少于10次;单循环操作不应少于10次;自动循环操作连续运转时间不应少于1h。

3.3 松砂机和筛砂机

3.3.1 双轮松砂机和滚筒筛砂机的纵、横向安装水平应用水平仪进行检测,其偏差不应大于0.5/1000。

3.3.2 双轮松砂机的安装,应符合下列要求:

1 松砂机应固定在支架上,并应位于带式输送机支架上(图3.3.2);

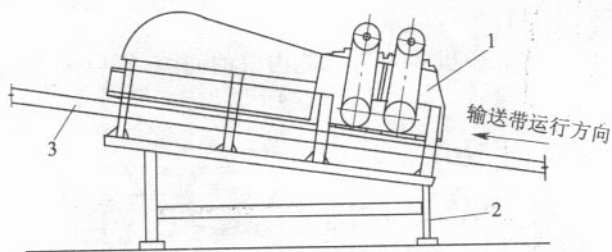


图 3.3.2 双轮松砂机

1—松砂机;2—支架;3—带式输送机

2 松砂机外壳的下缘与带式输送机的胶带上表面的距离宜为20mm,且应调整外壳两侧的密封条与胶带上表面轻微接触,运转时不应漏砂;松砂轮的外缘与胶带上表面的距离宜为10mm。

3.3.3 滚筒筛砂机的安装,应符合下列要求:

1 筛砂机滚筒安装在四个支承辊上时,各辊子表面均应与滚筒接触,不得有间隙;

2 滚轮轴心线和圆筒筛轴心线的安装水平偏差,应符合随机技术文件的规定。

3.3.4 直线振动筛的安装,应符合下列要求:

1 筛网应牢固地固定在筛框上;弹簧应与弹簧支座均匀接触,所有弹簧上平面间的高度偏差不应大于 2mm;

2 筛面托架两对角线长度差 1000mm 不应大于 1mm。

3.3.5 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 各紧固连接部分应无松动;

2 滚筒筛的主轴转动应平稳,其轴向窜动不应大于 5mm;

3 直线振动筛筛框横向摆动不应大于 1mm;

4 连续试运转时间不应少于 1h。

4 造型制芯设备

4.1 震压和震实造型机

4.1.1 与造型机机座底面或翻台压实造型机的震实台机座底座接触的基础平面,其标高的允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$;机座底面轮廓范围内基础平面的水平度 1000mm 检测长度上不应大于 1mm,全长不应大于 2mm。

4.1.2 检验造型机安装水平时,应在工作台或震实台面上中心位置放置平尺和水平仪,并应按纵、横向两个位置进行检测,转台震实造型机的偏差均不应大于 $0.3/1000$,翻台震压造型机、气动微振造型机、顶箱震实造型机、顶箱压实和脱箱震压造型机的偏差均不应大于 $0.1/1000$ 。

4.1.3 检验翻台震实造型机翻台台面安装水平,翻转前应在翻台台面中心位置按纵、横方向放置平尺,平尺上放置水平仪,其偏差均不应大于 $0.15/1000$;翻台震实造型机各机构安装时的检验项目、允许偏差及检验要求,应符合表 4.1.3 的规定。

表 4.1.3 翻台震实造型机各机构安装时的检验项目、允许偏差及检验要求

检验项目		允许偏差 (mm)	检验要求
震实台各缓冲器相对标高	翻台台面长度 $\geq 3000\text{mm}$	0.3	用平尺、深度尺按图 4.1.3-1 所示方法进行测量
	翻台台面长度 $< 3000\text{mm}$	0.1	
震实台横向中心线与翻台台面横向中心线之间的平行度		0.5	按图 4.1.3-2 所示方法进行测量,以各测量尺寸 a 值之差计
震实台纵向中心线与翻台纵向中心线应在同一直线上		0.1	按图 4.1.3-2 所示方法进行测量,以各测量尺寸 b 值之差计
震实台与翻台机构相对标高		0.1	按图 4.1.3-3 所示方法进行测量,用测量尺寸 d 表示。以震实台机座上部标高为基准,检测其对翻台机座上部的相对标高差

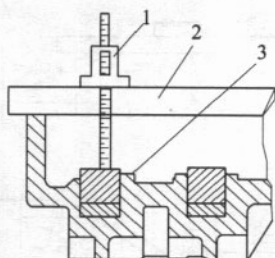


图 4.1.3-1 缓冲器相对标高测量

1—深度尺；2—平尺；3—缓冲器

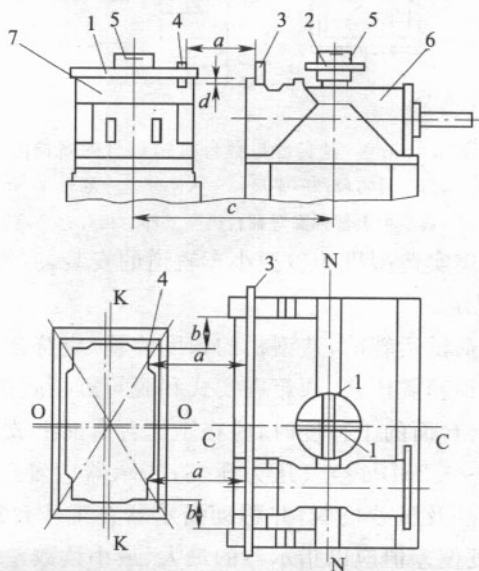


图 4.1.3-2 震实台纵、横向中心线与翻台台面纵、横向中心线之间的平行度、直线度检测

1、2、3、4—平尺；5—水平仪；6—翻台；7—震实台

a 、 b —震实台与翻台侧边的距离； c —震实台与翻台中心距；

d —震实台上部对翻台机座上部的相对标高差；OO—震实台纵向中心线；

KK—震实台横向中心线；CC—翻台纵向中心线；NN—翻台横向中心线

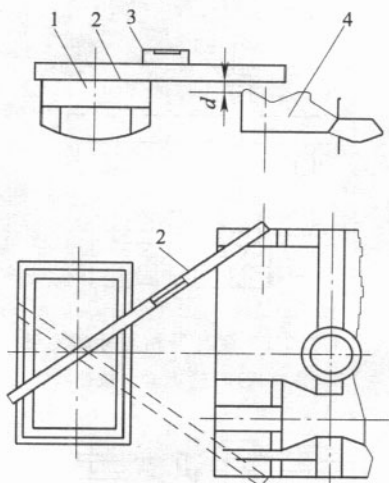


图 4.1.3-3 震实台与翻台机构相对标高检测

1—震实台；2—平尺；3—水平仪；4—翻台

d —震实台上部标高对翻台机座上部的相对标高差

4.1.4 转台震实造型机的砂型小车轨道的安装,应符合本规范第 2.0.8 条的规定。

4.1.5 空负荷试运转前,造型机的精度检验,应符合下列要求:

1 检验顶箱震压式、顶箱震实式和脱箱震压式造型机的压砂板面与工作台台面的平行度时,应在工作台台面上放置木块,并应用 0.15MPa~0.2MPa 空气压力压实;指示器应置于工作台台面上,其测头应触及压砂板面,并移动指示器在工作台纵、横向进行检测。平行度偏差值应以指示器的最大、最小读数差值计,并不应大于 0.5mm;

2 检验起模前工作面与顶箱板顶面,顶箱柜、起模架顶面的平行度时,应将起模架或顶箱板上升到起模开始位置,并在起模架或顶箱板上放平尺,指示器应置于工作台台面上,其测头应触及平尺的表面,并移动指示器沿起模架或顶箱板进行检测。平行度偏差值应以指示器的最大读数差值计,顶箱震压式、顶箱震实式和

脱箱震压式造型机在 500mm 检测长度上不应大于 0.1mm,转台震实造型机在全长上不应大于 2.5mm;

3 检验起模行程范围内,工作台台面相对于起模架的水平方向位移时,应将直角尺置于起模架上,指示器应置于工作台上,其测头应触及直角尺检测面,并应向下降低工作台,在其最大行程的纵、横向进行检测。水平方向位移量偏差,转台震实造型机在 100mm 检测长度上不应大于 0.36mm,翻台、顶箱、脱箱震压、震实造型机在 100mm 检测长度上不应大于 0.15mm。

4.1.6 空负荷试运转时,气动系统的压力、液压系统的油液温度,应符合随机技术文件的规定。

4.1.7 造型机的空负荷试运转,应符合下列要求:

1 造型机的气动、液压、电气各系统应可靠,并应无漏气、漏油。调整机构的动作应协调、无失灵现象,空运转时间不应少于 1h;

2 振动频率应无忽高忽低现象;振击应平稳有力、无扭摆现象;试运转后,所有紧固部分应无松动现象;

3 压头回转应平稳灵活,转入、转出时应缓冲良好,不应有明显的撞击现象;

4 起模活塞升、降应灵活,并应无爬行现象;活塞行程应按随机技术文件的规定调整;双缸起模机构的起模过程应动作一致、同步。

4.2 多触头高压造型机

4.2.1 多触头高压造型机安装时,应使用同一标高基准点测定各部分的标高,其标高允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$ 。

4.2.2 检验整体出厂的造型机安装水平时,应在底梁上平面纵、横向放置水平仪进行检测,其偏差均不应大于 0.5/1000;工作台面的偏差不应大于 0.1/1000。

4.2.3 检验解体出厂的造型机安装水平时,应符合下列要求:

1 检验底梁时,应在底梁的上平面放置水平仪进行检测,其

偏差不应大于 $0.5/1000$;

2 检验工作台时,应在工作台面放置水平仪进行检测,其偏差不应大于 $0.1/1000$;

3 检验单排边辊时,应在边辊上放置水平仪进行检测,其偏差不应大于 $0.1/1000$;且两排边辊相对标高差不应大于 0.2mm ;

4 检验上机架时,应在上机架上平面纵、横向放置水平仪进行检测,其偏差均不应大于 $0.1/1000$;

5 检验下机架时,应在下机架上平面纵、横向放置水平仪进行检测,其偏差均不应大于 $0.1/1000$;

6 检验型板小车时,应在纵、横向放置水平仪进行检测,其偏差均不应大于 $0.2/1000$ 。

4.2.4 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 快速起模和慢速起模动作应平稳、无阻滞和冲击;

2 采用标准砂箱沿边辊推送时,其运动应平稳、无跳动和卡阻;

3 全机自动连续试运转时间每次不应少于 15min ,累计不应少于 1h 。

4.3 水平分型脱箱压实造型机

4.3.1 水平分型脱箱压实造型机安装时,应以转盘为基准,其标高允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

4.3.2 水平分型脱箱压实造型机的安装水平,应在机架的基准面上纵、横向放置水平仪进行检测,其偏差均不应大于 $0.05/1000$ 。

4.3.3 整体出厂的水平分型脱箱压实造型机安装后,其检验应符合下列要求:

1 检验四根方导轨工作面的铅垂度时,应在导轨长度的 $1/2$ 处进行检测,其铅垂度偏差在 1000mm 的检测长度上不应大于 0.05mm ;

2 工作台面的安装水平,应将工作台落在停止杆上,并应在工作台面上放置水平仪进行检测,其偏差均不应大于 $0.2/1000$;

3 盖箱底面的安装水平,应在盖箱底面上放置水平仪进行检测,其偏差不应大于 $0.2/1000$;

4 底箱从升降辊道向上合箱时与工作台的相对位置,横向不应大于 1mm ,纵向不应大于 0.75mm 。

4.3.4 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 试车前应装上试车胎模;

2 应按随机技术文件的规定进行手动操纵各程序的动作,其动作应协调、灵敏、可靠;气动和液压系统应无漏气、漏油;

3 在全自动连续运转 15min 内,循环次数不应少于 30 次,运转应平稳、灵活、正确和可靠;连续空运转试验时间不应少于 1h 。

4.4 垂直分型无箱射压造型机

4.4.1 垂直分型无箱射压造型机的安装水平,应在型腔底板上纵、横向放置水平仪进行检测,其偏差均不应大于 $0.1/1000$ 。

4.4.2 垂直分型无箱射压造型机砂型出口底板中心线与浇注台中心线,在同一直线上的偏差不应大于 0.5mm 。

4.4.3 垂直分型无箱射压造型机出口底板平面应高于浇注台上平面,但不应大于 0.1mm ,其接口间隙不应大于 1mm 。

4.4.4 浇注台台面与输送机上平面接口处的高低差不应大于 1mm ,且浇注台面宜高于输送机上平面。

4.4.5 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 气动、液压、电气装置、控制机构等动作应协调、可靠;

2 各运动部分的动作应准确、稳定、可靠、无异常现象;

3 连续空负荷运转不应少于 2h 。

4.5 气流冲击造型机

4.5.1 气流冲击造型机的安装水平,应在工作台上放置平尺、水平仪进行检测,其纵、横向的偏差均不应大于 $0.25/1000$ 。

4.5.2 气流冲击造型机的安装,应符合下列要求:

1 工作台在原始位置及上升到最高位置时,应检验工作台的工作面与冲击头底面之间的平行度,其偏差在 1000mm 检测长度上不应大于 0.5mm;

2 应检验两起模辊道工作面与工作台上平面的平行度,其偏差在 1000mm 检测长度上不应大于 0.2mm;

3 应检验单列起模辊道工作面对工作台上平面的平行度,其偏差在 1000mm 检测长度上不应大于 0.15mm;

4 应检验起模辊道工作面在垂直平面内的直线度,其偏差在 1000mm 检测长度上不应大于 0.5mm;

5 在起模行程范围内,应检验工作台对起模辊道工作面在水平方向的位移量,其偏差在 1000mm 检测长度上不应大于 0.10mm。

4.5.3 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 气动、液压、电气设备的动作应协调可靠,并应无卡阻、爬行及冲击;

2 各工位的动作应准确、稳定、可靠;

3 在整机试运转前应单独进行气冲阀的空排试验,试验时不应带砂箱,在工作台上应放置与砂箱高度相同的垫木,气冲试验压力不应大于 0.2MPa;

4 在工作压力下连续试运转时间不应少于 1h。

4.6 制 芯 机

4.6.1 单工位射芯机的安装水平,应在工作台上纵、横向放置水平仪进行检测,其偏差均不应大于 0.1/1000。

4.6.2 双工位射芯机的安装水平,应在顶升活塞端面的四个凸台平面上纵、横向放置水平仪进行检测,其偏差均不应大于 0.1/1000。

4.6.3 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 工作台运动应平稳;行程终止时,应无冲击;

2 加砂闸门的运动应灵活、可靠;

- 3 夹紧和取芯机构动作应平稳、灵活、可靠,并应无爬行;
- 4 射砂动作应正确、可靠,并应在闸板关闭和芯盒夹紧后再射砂,不得超前射砂;
- 5 射芯机在运转过程中各工位的动作应准确、协调、稳定、可靠;
- 6 手动操作,每次连续运转时间不应少于 10min,累计不应少于 0.5h;自动连续运转时间不应少于 2h。

4.7 惯性震实台

- 4.7.1 惯性震实台的安装水平,应在震实台处于支架或辊道上平面进行检测,其偏差不应大于 $0.3/1000$;工作台升起后上平面安装水平的偏差不应大于 $0.8/1000$ 。
- 4.7.2 震实台电机轴的偏心块应按随机技术文件的规定调整,且两轴端偏心块的夹角应一致,各弦差应小于 1mm。
- 4.7.3 空负荷试运转,应符合下列要求:
 - 1 工作台振动应均匀,并应无明显撞击声和摇晃;
 - 2 连续试运转时间不应少于 1h。

4.8 抛砂机

- 4.8.1 抛砂机的安装,应符合下列要求:
 - 1 立柱铅垂度偏差在 1000mm 的检测长度上不应大于 0.5mm;
 - 2 大摇臂在左、右回转 30° 位置上,应分别检测纵、横向水平度,其偏差均不应大于 $0.5/1000$;
 - 3 叶片与弧板间的间隙不应大于 1.5mm;
 - 4 抛头门盖与壳体接合边缘处应平整,接合处的间隙不应大于 1mm;
 - 5 具有举升机构的抛砂机,大、小摇臂置于一直线或 90° 时,抛砂头在机器自重作用下降落速度不应超过 $0.8\text{mm}/\text{min}$;抛砂头的下沉量应符合随机技术文件的规定。

4.8.2 移动式单轨抛砂机的上、下导轨安装,应符合下列要求:

1 下导轨纵向安装水平偏差不应大于 $0.5/1000$,并应在全长上每隔 4000mm 检测一次;全长上最大的相对标高差不应大于 7mm;

2 上、下导轨的轨面中心线在垂直平面内的直线度,其偏差在 1000mm 检测长度上不应大于 1mm,全长上偏差不应大于 5mm;

3 上、下导轨的轨面中心线应在同一铅垂面上,两中心线间距离的允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ (图 4.8.2);

4 导轨接头用联接板联接时,其间隙不应大于 1mm,接头处的左右偏移和工作面的高低差不应大于 0.5mm;用对接焊联接的焊缝应磨平。

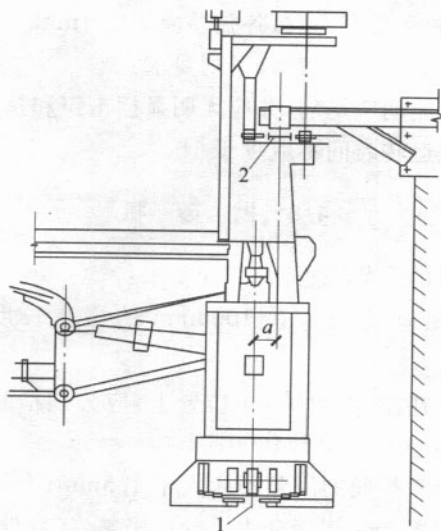


图 4.8.2 移动式单轨抛砂机示意

1—下导轨; 2—上导轨

a—上、下导轨轨面中心线间的距离

4.8.3 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 液压系统动作应灵敏、可靠；大、小臂回转及抛头升降动作应平稳，不得有明显停滞；当停止在任意位置时，应无自行回转；

2 大、小臂输送带运转应平稳、正常，并应无不规则的噪声，且应无明显打滑和跑偏；

3 抛砂头的叶片运转方向应正确，并应无剧烈振动及异常声响；

4 大、小臂回转及举升到极限位置时，其限位装置应灵敏、可靠；

5 移动式单轨抛砂机在全程上移动时，应无卡住、自然滑行和机器晃动；起动、运行和停止时，应无冲击；与供砂皮带之间应无卡阻；

6 抛砂头上有座椅的抛砂机，抛砂头垂直于水平方向的振幅不应大于 0.1mm；其他抛砂机抛砂头垂直于水平方向的振幅不应大于 0.5mm；

7 切向抛砂机在电热板通电 20min 后，衬板温度不应低于 100℃；

8 连续试运转时间不应少于 1h。

4.9 造型生产线

4.9.1 造型生产线的安装基准线和基准标高点，应以造型生产线的主要设备为基准，且应根据造型生产线的平面布置图确定共同的安装基准线和基准标高点，宜埋设中心标板或基准点。

4.9.2 共同的安装基准线和基准标高点与设计的设备位置之间的允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ ；全线主要设备的定位中心线和基准点，均应以全线的共同基准线和基准标高为准，其位置及距离的允许偏差均为 $\pm 1\text{mm}$ 。

4.9.3 辅助设备定位、找正和调平时，应以相应的主机为基准，其距离、位置和标高差应符合随机技术文件的规定。

4.9.4 与主要设备相连接或衔接的输送机、辊道和吊链等输送设

备的安装,应符合现行国家标准《输送设备安装工程施工及验收规范》GB 50270 的有关规定。

4.9.5 造型生产线的空负荷试运转,应符合下列要求:

1 造型生产线的主要设备、辅助设备和相关的连续运输设备及其他设备,施工完毕后,应经单独或分机组调试检查,并应在合格后再进行全套造型生产线的空负荷试运转;

2 各种机构的动作及其转换操作试验,均不应少于 3 次,其运转应灵活、准确、可靠和平稳;互锁应协调严密,并应无冲击、振动和阻滞;其中有速度调整变化要求时,还应按各种速度进行试验,每种速度试运转时间不应少于 3min,其中最高速度下的试运转时间不应少于 10min;

3 造型生产线的全线空负荷试运转不应少于 30min。自动造型线的全线空负荷试运转,应先进行手动控制,时间不应少于 30min;再进行自动控制,时间不应少于 2h;

4 自动造型生产线工作循环的周期时间,应符合随机技术文件的规定。其工作循环中的各部分动作,应相互协调、连续准确、信号正常、并应无异常声响;

5 主要轴承的温升、最高温度以及液压、润滑、冷却系统介质的进、出口温度,均应符合随机技术文件的规定。

5 落砂设备

5.1 落砂机

5.1.1 落砂机的横向安装水平应在皮带轮面上进行检测,其偏差不应大于 $0.5/1000$;纵向安装水平应在机座平面上或底架上进行检测,其偏差不应大于 $1/1000$ 。

5.1.2 底架与基础之间减振装置的安装应符合随机技术文件的规定。

5.1.3 弹簧应与弹簧座支撑平面均匀接触;同一基准高度上所有弹簧上平面自由高度之差不得大于 1mm 。

5.1.4 落砂机空负荷试运转,应符合下列要求:

- 1 机身侧向偏摆量不应大于 2mm ;
- 2 连续试运转时间不应少于 1h 。

5.2 风动落砂机

5.2.1 风动落砂机的安装水平,应在导杆上放置水平仪进行检测,其读数不应大于 $0.5/1000$ 。

5.2.2 风动落砂机空负荷试运转,应符合下列要求:

- 1 震动架沿导杆移动应平稳、自如,不应有卡住现象;
- 2 震动架未到达终点位置时,其震动活塞不应起作用;
- 3 震动活塞应振动自如、撞击有力;
- 4 空负荷试运转时间不应少于 1h 。

5.3 间歇电液清砂室

5.3.1 制动轮毂及锥形离心器与卷扬机刹车带的接触面积不应小于接合面的 80% ,且接触点应均匀;摩擦片的离、合应灵活。

5.3.2 高压放电回路的接地电阻应小于 0.5Ω ; 接地螺钉与机壳之间的电阻应小于 0.1Ω ; 各绝缘部位的绝缘值, 应符合随机技术文件的规定。

5.3.3 空负荷试运转, 应符合下列要求:

- 1 电液工作温度宜为 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$;
- 2 各机构的动作应灵活、可靠, 运转平稳和无异常现象;
- 3 运转循环次数不应少于 5 次。

5.4 水力清砂室

5.4.1 水力清砂室组装前, 金属构件和壁板等应进行校正; 金属大门的开启角度应大于 90° 。水力清砂室部件的安装, 应符合下列要求:

- 1 台车导轨跨距中心线与操作室中心线的距离允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$;
- 2 台车导轨直线度偏差在 1000mm 的检测长度上不应大于 2mm , 全长不应大于 5mm ;
- 3 两导轨跨度的允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$;
- 4 喷枪移动框架安装水平, 其偏差不应大于 $1/1000$;
- 5 振动筛传动轴安装水平偏差不应大于 $1/1000$;
- 6 检验高压泵的安装水平, 三柱塞泵应在柱活塞上放置水平仪进行检测, 双缸双作用泵应在联轴器上放置水平仪进行检测, 其偏差均不应大于 $0.1/1000$;
- 7 泥浆泵主轴安装水平, 应用水平仪进行检测, 其偏差不应大于 $0.1/1000$;
- 8 锥型分离机安装水平, 其偏差不应大于 $2/1000$;
- 9 离心机驱动电动机安装水平, 应用水平仪进行检测, 其偏差不应大于 $0.1/1000$;
- 10 离心机筛网轴心线与转轴轴线的同轴度, 其偏差不应大于 $\phi 0.5\text{mm}$;

11 离心机转动轴铅垂度偏差在 1000mm 的检测长度不应大于 0.1mm。

5.4.2 清理室内现场安装的高压管路、阀件等,应根据现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235 的有关规定进行压力试验。

5.4.3 水力清砂室空负荷试运转,应符合下列要求:

1 高压泵、工作台车、螺旋分离机、离心机筛子、搅拌机和泥浆泵等单项设备,应分别进行空负荷试运转;

2 各单项设备的空负荷试运转,应符合国家现行有关标准的规定,试运转时间均不应少于 1h;

3 水力清砂室联合空负荷试运转时间不应少于 1h。其水枪操作应灵活,各部分的运转应平稳,并应无异常现象。

6 清理设备

6.1 抛丸器、喷丸器

6.1.1 抛丸器的安装应符合下列要求:

1 抛丸器叶片安装前进行检验,应无损伤和缺陷。抛丸器叶片的角度、调整范围、安装位置及方向,应符合随机技术文件的规定;

2 安装在电机与叶轮上的皮带轮,其端面应在同一平面内;

3 抛丸器罩壳与抛出口座的接缝间隙不应大于1mm;

4 定向套与分丸轮之间的间隙应符合随机技术文件的规定,由偏心导致的间隙变化量不应大于1mm;

5 叶片和螺栓安装时应清洗洁净,螺栓应拧紧;同组叶片的质量差不应大于5g,安装在相对位置上的每对叶片的质量差不应大于3g;

6 内部衬、护板的接缝间隙,对接时不应大于1mm,斜接时不应大于1.5mm,搭接时不应大于2mm;

7 安装定向套时,应将抛丸矩形窗口的安装位置处于能把弹丸均匀抛射到被清理件的工作面上(图6.1.1);

8 应调整抛丸器抛出口的距离、定向套角度,并按图6.1.1所示方法进行弹丸抛射区域测试,弹丸抛射区域应符合随机技术文件的规定。

6.1.2 喷丸器的安装,应符合下列要求:

1 喷丸器的压缩空气管路应排列整齐,在工作压力下,各阀及管路接头处不应漏气;

2 各阀、转换开关、传感器及压力表应灵敏、可靠;

3 喷枪及其控制装置应便于操作,喷枪的球形铰链应转动灵活,喷枪升降装置应工作平稳,并应准确地停留在升降范围内的任意位置。

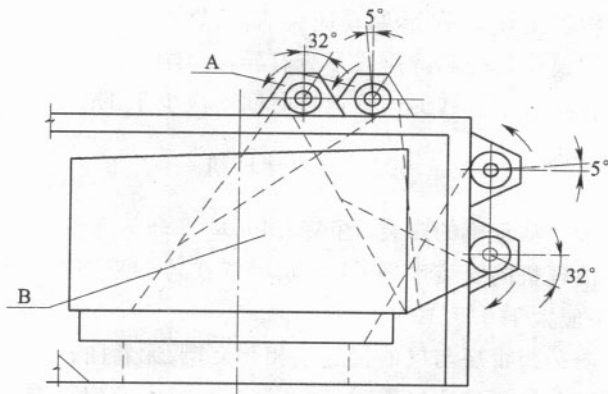


图 6.1.1 抛丸矩形窗口的安装位置

A—定向套;B—被清理件放置区域

6.2 滚筒清理机

6.2.1 滚筒清理机的安装,应符合下列要求:

1 滚筒机座的安装水平,其偏差不应大于 $0.5/1000$;

2 两空心滚筒轴颈的轴线与两轴瓦轴线的同轴度,圆形滚筒内径和四方形、六角形滚筒内切圆直径小于或等于 1000mm 时,其偏差不应大于 0.3mm ;直径大于 1000mm 时,其偏差不应大于 0.5mm ;

3 空心滚筒轴颈与轴瓦的接触点,采用涂色法检查时,在 $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 面积上,上轴瓦接触点不应少于 2 点,下轴瓦接触点不应少于 4 点,其接触角应为 $60^\circ \sim 90^\circ$;上轴瓦与空心轴颈之间的间隙宜为空心轴颈的 $1\% \sim 2\%$;轴承为球面接合时,应接触均匀、摆动灵活,在 $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 面积上,接触点不应少于 2 点;

4 相邻护板之间的间隙,宜为 $3\text{mm} \sim 8\text{mm}$;

5 装料口关闭后,盖子与筒体的结合面应密封,盖子侧面间隙不应大于 3mm。

6.2.2 空负荷试运转应符合下列要求:

- 1 滚筒运转应平稳,制动应灵活、可靠;
- 2 滚筒齿轮副和减速器不应有异常声响;
- 3 空负荷试运转的连续运转时间不应少于 1h。

6.3 转台清理机

6.3.1 转台清理机的安装(图 6.3.1),应符合下列要求:

- 1 清理机的安装水平,应用水平仪在转台平面上进行检测,其偏差不应大于 0.5/1000;
- 2 防护门帘层与层的接缝应相互交错、无卷曲;
- 3 转台处于静止位置时,抛丸器抛出口中心应对准处于抛丸工位的小转台中心;
- 4 斗式提升机轴线与转台机身轴线的纵向距离及横向距离的允许偏差均为 $\pm 1\text{mm}$ 。

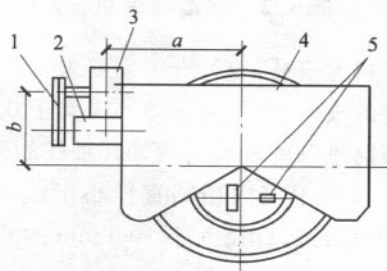


图 6.3.1 转台清理机安装示意

1—链与链轮;2—螺旋输送机;3—斗式提升机;4—清理转台;5—水平仪

a —斗式提升机轴线与转台机身轴线的纵向距离;

b —斗式提升机轴线与转台机身轴线的横向距离

6.3.2 空负荷试运转,应符合下列要求:

- 1 转台、小转台的转动应灵活、平稳;

- 2 各联锁机构应灵敏、可靠,抛丸器应无异常振动;
- 3 转台、抛丸器、提升机动作配合应协调;
- 4 空负荷连续试运转时间不应少于 1h。

6.4 滚筒抛丸清理机

6.4.1 抛丸清理机的安装,应符合下列要求:

1 机器底座安装水平,应在托轮支架上纵、横向放置水平仪进行检测,其偏差均不应大于 $0.5/1000$;

2 主动轴与从动轴平行度偏差,在 1000mm 的检测长度上不应大于 0.5mm。

6.4.2 滚筒内相邻护板间接缝间隙不应大于 6mm,端盖相邻扇形板间的间隙不应大于 2.5mm。

6.4.3 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 自动停车计时装置的试验不应少于 3 次,其动作应准确、可靠;

2 各运动机构的动作应准确、无异常现象,各联锁机构工作应可靠;

3 空负荷连续运转时间不应少于 1h。

6.5 履带抛丸清理机

6.5.1 机身的铅垂度应在机身四角和大皮带轮端面上进行检测,其偏差在 1000mm 的检测长度上不应大于 0.5mm。

6.5.2 装料升降机的安装水平,应在装料卷扬滚筒上放置水平仪进行检测,其偏差不应大于 $0.5/1000$;其铅垂度偏差在 1000mm 检测长度上不应大于 1mm。

6.5.3 装料升降机的组装,应符合下列要求:

1 装料升降机的槽钢立柱轴线与抛丸室端盘轴线之间的距离,其允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$ (图 6.5.3);

2 装料升降机纵向轴线与抛丸室纵向轴线,在同一直线上的

偏差不应大于 3mm;

3 装料升降机与抛丸室的相对标高差不应大于 3mm;

4 装料升降机料斗轨道的平行度,在轨道的全长上不应大于 5mm。

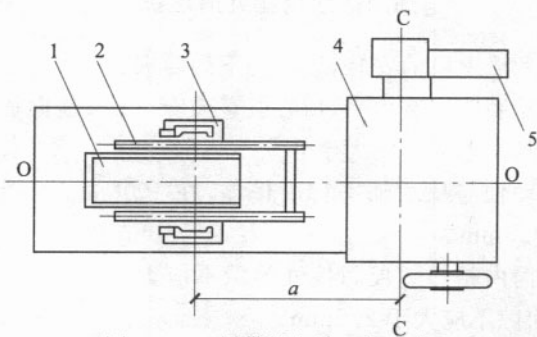


图 6.5.3 履带抛丸清理机安装

1—料斗;2—轨道;3—立柱;4—抛丸室;5—斗式提升机

OO—抛丸室纵向轴线;CC—抛丸室端盘轴线;

a—装料升降机槽钢立柱轴线至抛丸室端盘轴线间的距离

6.5.4 履带运转系统现场组装时,应符合下列要求:

1 端盘在最大外径上的端面跳动不应大于 2.0mm;径向跳动不应大于 1.0mm;两端盘轴承孔轴线同轴度应为 $\phi 3.0\text{mm}$;

2 金属履带板的两侧面、两端面的平面度不应大于 2.0mm;履带板两端面相对于一侧面的垂直度偏差不应大于 3.0mm;履带板的长度差不应大于 2.0mm,其偏差值应均匀分布在两端;

3 橡胶履带驱动轴、中间轴、调节轴的轴线应平行;导向槽的中分面应在同一平面内;凸肋两端间应平齐,其偏差不应大于 2.0mm;导向结构应平直,宽度应均匀。

6.5.5 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 连锁机构应工作可靠;各运动机构应正常运转;

2 斗式提升机、螺旋输送机的链轮与链条应啮合良好,整机运转应正常,且不得有冲击和异常声响;

3 料斗轮子在轨道上运转应自如,并不应偏向一边;导轮应

转动灵活；

4 空负荷连续运转时间不应少于 1h。

6.6 抛喷丸清理室

6.6.1 清理室的金属构件和壁板组装前应进行校正；金属机架的安装水平应在机架上表面进行检测，其偏差不应大于 $1/1000$ ；清理室槽钢底座的纵、横向安装水平应在底座上平面进行检测，其偏差均不应大于 $2/1000$ 。

6.6.2 清理室(图 6.6.2)的组装，应符合下列要求：

1 小车或台车轨道安装时，应以金属机架轴线为基准，机架中心线与小车或台车轨道轴线，在同一垂直平面内的偏差不应大于 3mm；轨道的安装应符合本规范第 2.0.8 条的规定；

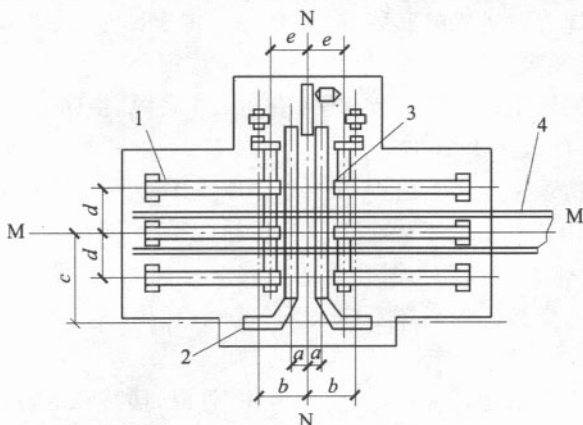


图 6.6.2 抛喷丸清理室

1—皮带输送机；2—斗式提升机；3—振动槽；4—台车轨道

a—振动槽轴线与抛喷丸清理室纵向轴线距离；

b—斗式提升机轴线与抛喷丸清理室纵向轴线距离；

c—斗式提升轴线与抛喷丸清理室横向轴线距离；

d—皮带输送机轴线与抛喷丸清理室横向轴线距离；

e—皮带输送机传动轮轴线与抛喷丸清理室纵向轴线的距离；

MM—抛喷丸室横向轴线；NN—抛喷丸室纵向轴线

2 振动槽的安装水平,应在振动槽上平面进行检测,其偏差不应大于 $1/1000$;振动槽轴线与抛喷丸清理室纵向轴线水平距离的允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$;

3 皮带输送机轴线与抛喷丸清理室横向轴线距离允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$;皮带输送机传动轮轴线与抛喷丸清理室纵向距离允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$;皮带输送机轴线与钢丸斜槽出口轴线,在同一垂直平面内的偏差不应大于 5mm ;

4 斗式提升机两轴线与抛喷丸清理室纵、横向轴线的水平距离允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$;

5 抛、喷丸器的安装应符合本规范第6.1.1条和第6.1.2条的规定;

6 振动筛弹簧支承架上平面的高度差不应大于 2mm ;

7 螺旋输送机的安装,应符合现行国家标准《输送设备安装工程施工及验收规范》GB 50270的有关规定;

8 回转工作台的安装水平,应在工作台纵、横向进行检测,其偏差均不应大于 $1/1000$;

9 清理室金属大门中心线与清理室中心线的偏差不应大于 3mm ;大门转动角度不应小于 90° ,转动应平稳、灵活;

10 钢丸分离器与漏斗管的连接应牢固紧密;导向挡板转动应灵活,与壁板间的间隙不应大于 3mm 。

6.6.3 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 提升机运转应正常,应无卡住、打滑、偏移和逆转;

2 螺旋输送机输送物料应连续、平稳,应无卡阻;

3 振动筛振幅不应小于 4.3mm ;应无变形、裂纹和断裂;

4 台车往复运行不应少于4次,运行速度应均匀,应无明显振动和不正常声响;

5 喷丸器的喷轮应操作方便,其铰链应转动灵活,喷轮升降应平稳,且应能准确地停留在升降范围内的任意位置;

6 抛丸器不应有挤丸、漏丸,并应无异常振动;

- 7 供丸闸门动作应灵活、可靠；
- 8 各运动机构应正常运行，相互间操作控制及联锁等应协调、灵敏、正确、可靠；相互间不应有干扰、卡阻和碰撞；
- 9 清理室密封应良好，不应有弹丸飞出；
- 10 各运动机构分别运转时间不应少于 10min，整室连续运转时间不应少于 1h。

6.7 吊链抛丸清理室

6.7.1 吊链抛丸清理室的组装，应符合下列要求：

- 1 悬挂吊链中心线与清理室上方导向槽中心线，在同一直线上的偏差不应大于 2mm；
- 2 吊链的张紧装置调节应灵活，调节行程应符合随机技术文件的要求；
- 3 行走轨道工作面的直线度偏差，在每 1000mm 检测长度上不应大于 1.5mm；
- 4 吊链轨道接头处应平整，错位不应大于 1.0mm，其接头间隙不得大于 2.5mm；
- 5 轨道弯曲段的平面度，安装前应在平台上进行检测，其偏差在每 1000mm 检测长度上不应大于 2mm。

6.7.2 空负荷试运转，应符合下列要求：

- 1 螺旋输送机、丸砂分离器及提升机、悬挂输送机等应进行单独试运转，运转时间均不应少于 10min，运转应平稳、无异常音响；各部分动作应协调，运转应正常；
- 2 吊链自动装置的链轮与链条、悬挂输送机的锚头吊以及悬挂钩链轮，均应啮合良好，运行应平稳，并应无卡阻、撞击；
- 3 吊链运行和吊钩应自转灵活、平稳，限位装置应灵敏、可靠；
- 4 各联锁机构运转应正常，各紧固件及管道连接处不应

松动；

5 室体进、出口应无弹丸飞出；

6 整室连续运转时间不应少于 1h。

7 金属型铸造设备

7.1 压铸机

7.1.1 压铸机的安装水平,应在拉杆面上纵、横向放置水平仪进行检测,其偏差均不应大于 $0.2/1000$ 。

7.1.2 压铸机的组装,应符合下列要求:

1 检验动、定型座板工作表面的平行度时,在定型座板的工作表面上应放置指示器,并使测头触及动型座板的工作表面上;当动型座板处于最大合型位置即曲肘伸直时,在距拉杆内侧 50mm 处应按图 7.1.2-1 所示位置设置 12 个测点,应分别检测两座板内侧面与对应点的距离,其偏差值应按指示器读数的最大差值计,并应小于表 7.1.2-1 的规定;

表 7.1.2-1 动、定型座板工作表面间平行度和
拉杆相互间平行度的允许偏差 (mm)

动、定型座板面间的距离	动、定型座板工作表面间平行度的允许偏差	拉杆相互间平行度的允许偏差
≤ 10	0.02	0.012
$>10\sim 16$	0.025	0.015
$>16\sim 25$	0.03	0.02
$>25\sim 40$	0.04	0.025
$>40\sim 63$	0.05	0.03
$>63\sim 100$	0.06	0.04
$>100\sim 160$	0.08	0.05
$>160\sim 250$	0.1	0.06
$>250\sim 400$	0.12	0.08
$>400\sim 630$	0.15	0.10
$>630\sim 1000$	0.20	0.12
$>1000\sim 1600$	0.25	0.15
$>1600\sim 2500$	0.30	0.20
>2500	0.40	0.25

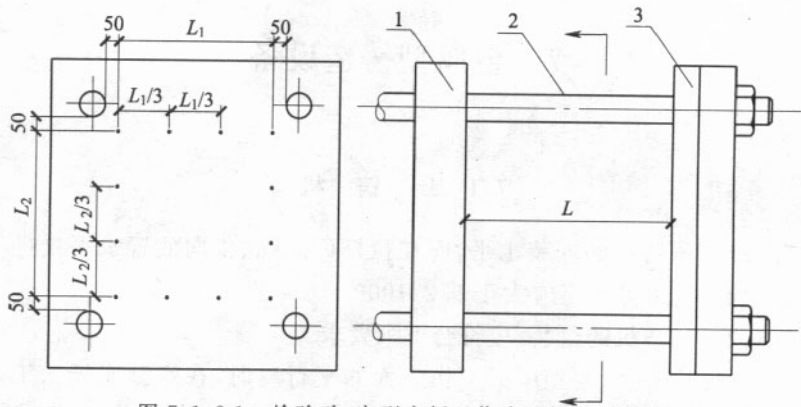


图 7.1.2-1 检验动、定型座板工作表面间的平行度

1—动型座板；2—拉杠；3—定型座板

L —动、定型座板面间的距离； L_1 、 L_2 —动、定型座板纵、横向检测长度

2 检验拉杠相互间的平行度时，应使动型座板处于最大开档位置，并应用指示器或内径百分尺分别在距动、定型板座 80mm 处，按图 7.1.2-2 所示位置检测拉杠内侧的距离，其平行度偏差值应以所测得读数的最大差值计，其值应小于表 7.1.2-1 的规定；

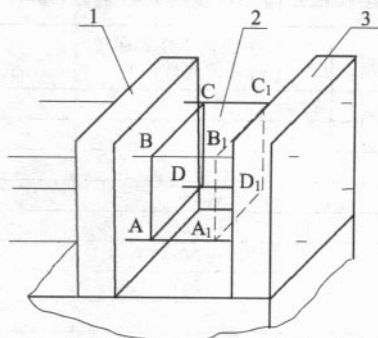


图 7.1.2-2 检验拉杠相互间的平行度

1—动型座板；2—拉杠；3—定型座板；

A、 A_1 、B、 B_1 、C、 C_1 、D、 D_1 —各测点的位置；

A— A_1 、B— B_1 、C— C_1 、D— D_1 —拉杠内侧的距离

3 检验冷室压铸机压射室轴线与压射活塞杆轴线的同轴度

时,应在压射室孔内装一个检验棒,检验棒上应固定指示器,并使测头触及活塞杆的母线上,应将距压射活塞杆顶端 30mm 处的截面作为检测位置,分别在压射活塞杆压射行程开始位置和 1/2 压射行程处(图 7.1.2-3、图 7.1.2-4)旋转心轴进行检测,每个截面上同轴度的偏差值应以指示器读数最大差值的 1/2 计,其同轴度偏差应小于表 7.1.2-2 的规定。

表 7.1.2-2 冷室压铸机压射室轴线与压射活塞杆轴线
同轴度的允许偏差 (mm)

检测长度	卧式压铸机	立式压铸机
≤25	0.06	0.03
>25~40	0.08	0.04
>40~63	0.10	0.05
>63~100	0.12	0.06
>100~160	0.15	0.08
>160~250	0.20	0.10
>250~400	0.25	0.12
>400~630	0.30	0.15
>630~1000	0.40	0.20
>1000~1600	0.50	0.25
>1600~2500	0.60	0.30

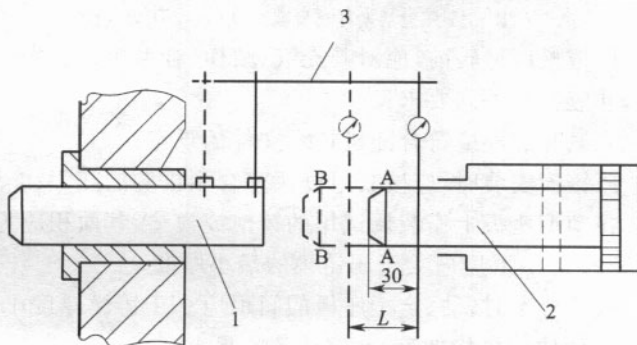


图 7.1.2-3 检验卧式冷室压铸机压射室轴线与
压射活塞杆轴线的同轴度

1—检验棒;2—压射活塞杆;3—指示器

A—A、B—B—压射活塞杆截面;L—1/2 压射行程

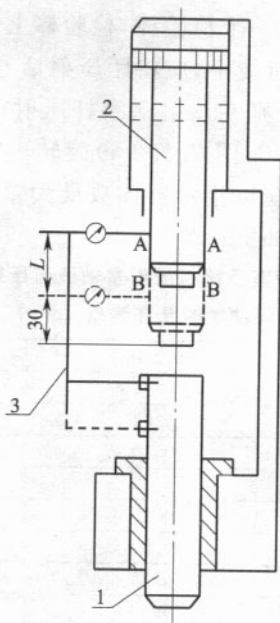


图 7.1.2-4 检验立式冷室压铸机压射室轴线与压射活塞杆轴线的同轴度

1—检验棒；2—压射活塞杆；3—指示器

A—A、B—B—压射活塞杆测量截面；L—1/2 压射行程

7.1.3 压铸机试运转前，应对其充气、装模、合型机构和安全阀进行调整，并应符合下列要求：

- 1 充氮和加油应符合随机技术文件的规定；
- 2 压铸模安装时，应按其厚度调整合型机构的间距；
- 3 在动型座板上安装调试用的铸模或模垫，其面积应为模座端面面积的 2/3，厚度应大于压铸模的最小厚度；
- 4 调整合型时，动、定型座板的间距应小于铸模厚度 1mm～1.5mm，应使曲柄机构伸直，并应达到临界点；
- 5 应调整安全阀，其开启压力应为工作压力的 1.05 倍。

7.1.4 空负荷试运转，应符合下列要求：

- 1 开、合型速度和压射速度应灵敏可调；

2 压射拉紧机构动作应可靠,铸件推落机构及铸件落下监测装置应可靠;

3 急停装置和电气控制系统应灵敏、可靠;

4 每压射一次,蓄能器的压力下降值不应超过工作压力的10%;

5 液压、气动系统不应有漏油、漏气;

6 冷却系统应畅通,并应无渗漏;在连续工作时,工作温度不应超过55℃;当超过时,应能自动报警;

7 液压油温度应符合随机技术文件的规定;无规定时,液压油温度不得超过55℃;

8 连续空运转4h后,轴承温升不应超过25℃,最高温度不应超过60℃;

9 整体出厂的压铸机安装后连续试运转时间不得少于2h,解体出厂的压铸机安装后连续试运转时间不应少于4h。

7.2 低压铸造机

7.2.1 立式低压铸造机安装水平,应在模板工作面上进行检测,其偏差不应大于1/1000;卧式低压铸造机安装水平,应在导轨面上进行检测,其偏差不应大于1/1000。

7.2.2 模板工作面间的平行度,应用指示器在模板工作面上进行检测,其平行度偏差值在1000mm检测长度上不应大于0.28mm。

7.2.3 卧式压铸机模板工作面与导轨面垂直度的偏差值,在1000mm检测长度上不应大于0.25mm。

7.2.4 大导柱间的平行度,应采用指示器在距两模板边沿80mm处进行测量,其偏差值在1000mm检测长度上不应大于0.25mm。

7.2.5 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 空负荷试运转的试验压力应符合随机技术文件的规定;

2 坩埚或炉体安装应密封严密,耐火密封元件的泄漏率不应大于气压系统补充气的能力;

3 各工作机构、操纵控制系统和安全保护装置的动作应灵活、可靠、相互协调,运动应平稳、无异常声响;

4 空负荷连续运转时间不应少于1h。

7.3 离心铸造机

7.3.1 卧式悬臂离心铸造机的安装水平,应在底座上放置水平仪进行检测,并应前高后低,其偏差不应大于 $0.1/1000$ 。传动轴安装水平应用水平仪进行检测,其偏差不应大于 $0.06/1000$ 。

7.3.2 卧式托辊离心铸造机的安装水平,应在传动轴及辊轮上放置水平仪进行检测,其偏差不应大于 $0.06/1000$ 。

7.3.3 立式离心铸造机的安装水平,应在工作转盘上放置水平仪进行检测,其偏差不应大于 $0.1/1000$ 。

7.3.4 多工位离心铸造机的安装水平,应在主轴两端上放置水平仪进行检测,其偏差不应大于 $0.03/1000$ 。

7.3.5 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 各工作机构、操作机构和安全保护装置,动作应灵活、可靠、互相协调,运行应平稳;

2 制动装置应灵活、可靠;主轴的制动时间,机动不得超过3s,手动不得超过5s;

3 离心铸造机连续运转时间不应少于1h。

8 熔模设备

8.0.1 机械压蜡机的安装水平,应在压注推杆或底座上放置水平仪进行检测,其偏差不应大于 $0.2/1000$ 。

8.0.2 悬挂制壳装置的安装水平,应在驱动轨道上或机架上放置水平仪进行检测,其偏差不应大于 $0.5/1000$ 。

8.0.3 振动脱壳机的安装水平,应在机座或震动杆处放置水平仪进行检测,其偏差不应大于 $0.5/1000$ 。

8.0.4 悬挂式制壳线的安装应符合现行国家标准《输送设备安装工程施工及验收规范》GB 50270 的有关规定。

9 熔炼设备

9.1 冲天炉

9.1.1 固定炉底冲天炉的安装,应符合下列要求:

1 冲天炉纵、横向中心线的位置偏差不应大于 5mm,标高偏差不应大于 2mm;

2 炉腿上平面的安装水平不应大于 1/1000,四条炉腿的上平面在同一水平面内的标高偏差不应大于 2mm;

3 炉底架支于炉腿上,找正、调平后,应用螺栓紧固,且其水平度应与炉腿一致;

4 炉体应固定在底架上,炉底板不应有裂纹。炉体中心与炉底板中心应重合,炉体的铅垂度应在加料口处检测,铅垂度偏差在 1000mm 检测长度上不应大于 1mm,且在全高上不应大于炉体高度的 0.2%;

5 炉壳法兰、风管法兰、阀之间均应密封,法兰螺栓应均匀紧固;

6 安装火花捕集器的炉顶部分,应采用三根互成 120° 的金属拉索固定牢固。当炉身高出屋面时,应装挡雨罩;

7 加料平台与炉体的连接应牢固;

8 炉底板与炉体以及炉体各节、炉腿与安装基础的连接应牢固、可靠。

9.1.2 移动炉缸式冲天炉的安装,应符合下列要求:

1 前炉轴线与移动炉缸轨道跨距轴线,在同一直线上的偏差不应大于 3mm;炉缸移动轨道的安装应符合本规范第 2.0.8 条的规定;

2 炉缸组装后,应置于轨道上,并使炉缸在全行程内往复

移动;移动应灵活,不应有卡住、左右摇晃和倾覆。

9.2 工频无芯感应电炉

9.2.1 工频无芯感应电炉炉体中心线与安装基准的位置偏差不应大于 5mm,标高偏差不应大于 2mm。炉体基准的纵、横向安装水平偏差不应大于 2/1000。

9.2.2 轴承座底板与固定炉架、固定炉架与安装基础均应牢固连接。

9.2.3 调整转动炉架的行程限位开关,应使转动炉架能围绕炉口旋转,其最大倾炉角度宜为 95° ;倾炉的角速度宜为 $2^\circ/\text{s}\sim 4^\circ/\text{s}$,并应防止发生倾炉事故。

9.2.4 炉盖开启、关闭和转动应灵活、可靠。

9.2.5 冷却水系统安装,应符合下列要求:

1 感应线圈的冷却系统应进行水压试验,其试验压力应为 0.5MPa,保压时间不应少于 10min,不应有变形及渗漏现象;

2 应按随机技术文件规定的最低和最高进水温度、最高出水温度调整温度继电器。

9.2.6 空负荷试运转,应符合下列要求:

1 供电系统安装符合要求后,应进行空炉通电试验。试验时,炉体内不得放入坩埚和炉料。试验应从低电压开始,并应逐级分段升压检查,在额定电压下连续运行时间不应少于 30min;

2 电炉振动线圈匝间绝缘、线路连接处的发热、电气切换及调节精度、仪表动作等应无异常现象;

3 炉盖、炉门开闭应灵活,大小限位应准确;炉体升降和水平移动应平稳;倾角范围应符合随机技术文件的规定。

9.3 电 弧 炉

9.3.1 电弧炉支承轨座的安装(图 9.3.1),应符合下列要求:

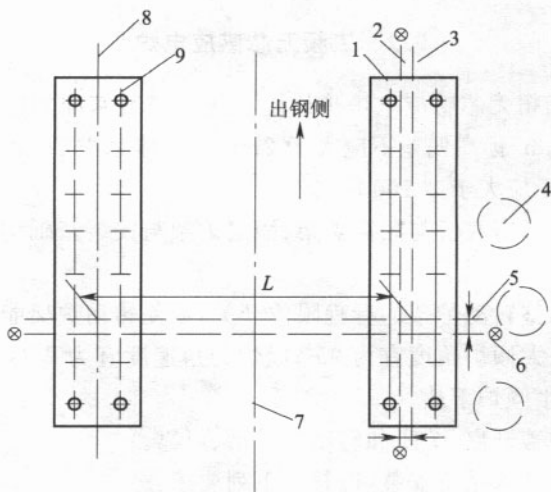


图 9.3.1 支承轨座的安装

1—电极立柱侧轨座；2—纵向基准线；3、8—轨座纵向中心线；4—电极立柱；

5—轨座横向中心线；6—横向基准线；7—炉体纵向中心线；9—轨座

L —两轨座中心距

1 两轨座纵、横向中心线与电弧炉纵、横向中心线间的允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$ ，两侧轨座横向中心线应在同一直线上；

2 两轨座中心距允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ；

3 两轨座纵向中心线平行度偏差值在 1000mm 检测长度上不应大于 0.3mm ；

4 轨座标高在全长上允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ，且同一横截面上的两轨座标高差不应大于 1mm ，其电极立柱侧轨座宜偏高；

5 轨座的纵、横向安装水平，加工的轨座顶面偏差不应大于 $0.2/1000$ ，非加工的轨座顶面偏差不应大于 $0.5/1000$ ，轨座的横向安装水平的倾斜方向靠炉体侧宜偏低。

9.3.2 现场组装的弧形架，应符合下列要求(图 9.3.2)：

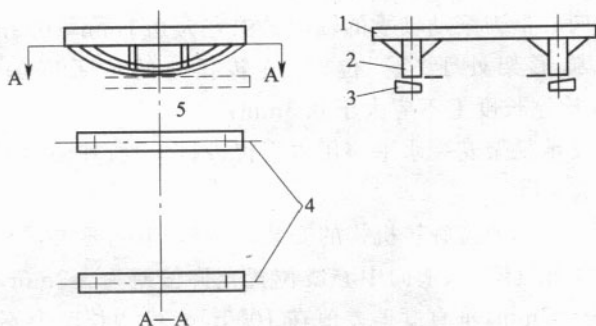


图 9.3.2 弧形架安装

1—框架；2—扇形架；3—轨座；4—扇形轮纵向中心线；5—扇形轮横向中心线

1 两扇形轮的中心距允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ ，且偏差方向应与两轨座的中心距偏差方向一致；

2 两扇形轮纵向中心线的平行度偏差值在 1000mm 检测长度上不应大于 0.3mm ，在全长上不应大于 2mm ，且偏差方向应与两轨座平行度偏差一致；

3 扇形轮侧面对框架底面的垂直度偏差值在 1000mm 检测长度上不应大于 0.5mm ，且两扇形轮的上端宜向离开炉心方向倾斜；

4 扇形轮与轨座顶面内侧的间隙应小于 2mm ；

5 弧形架处于“零”位时，炉盖旋转机构滚动轴承支承面的安装水平的偏差不应大于 $0.2/1000$ ，支承炉体各支承面的高低差不应大于支承面分布圆直径的 1% 。

9.3.3 倾炉机构的安装，应符合下列要求：

1 倾炉液压缸两底座的纵、横向中心线位置允许偏差均为 $\pm 1\text{mm}$ ，标高允许偏差为 $\pm 1.5\text{mm}$ ，纵向安装水平的偏差不应大于 $0.5/1000$ ，横向安装水平的偏差不应大于 $0.2/1000$ ；

2 倾炉机构锁紧定位装置的高低差不应大于 0.5mm ，安装水平的偏差不应大于 $0.2/1000$ 。

9.3.4 回旋盘式炉盖旋转机构的安装，应符合下列要求：

- 1 向心推力滚动轴承的轴向游隙宜为 0.1mm~0.3mm;
- 2 弧形架处于“零”位时,旋转托架的铅垂度偏差值在 1000mm 检测长度上不应大于 0.5mm;
- 3 支承托架安装水平应用水平仪进行检测,其偏差不应大于 0.2/1000。

9.3.5 立柱式炉盖旋转机构的安装,应符合下列要求:

- 1 顶升缸座纵、横向中心线位置允许偏差为 ± 2 mm,标高允许偏差为 ± 2 mm,垂直度偏差值在 1000mm 检测长度上不应大于 0.1mm,且上端宜向离开炉心方向倾斜;

- 2 弧形架处于“零”位时,托架的安装水平应用水平仪进行检测,其偏差不应大于 0.2/1000,其定位锥轴的铅垂直度偏差值在 1000mm 检测长度上不应大于 0.2mm;

- 3 定位锥轴与锥套应吻合,锥轴、锥套的焊接应符合随机技术文件的规定。

9.3.6 炉盖升降机构安装,应符合下列要求:

- 1 弧形架处于“零”位时,支承架的铅垂度偏差值在 1000mm 检测长度上不应大于 1mm,且上端应向离开炉心方向倾斜;

- 2 炉缸轴线与链轮轮宽中心线的偏差不应大于 1mm;

- 3 炉盖圈、水冷套应以工作压力的 1.5 倍进行水压试验,保压 10min 应无渗漏。

9.3.7 电极升降机构的安装,应符合下列要求:

- 1 电极立柱安装前,其直线度允许偏差值应符合随机技术文件的规定;

- 2 导轮与电极立柱导轨的总间隙(图 9.3.7)不应大于 1mm,有补偿装置的导轮应与电极立柱相接触;

- 3 弧形架处于“零”位时,电极立柱的铅垂度偏差值在 1000mm 检测长度上不应大于 0.3mm,且上端宜向离开炉心方向倾斜。

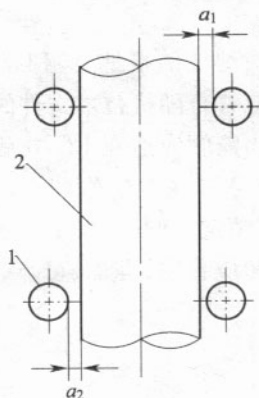


图 9.3.7 导轨与电极立柱导轨总间隙

1—导轮;2—电极立柱; a_1 、 a_2 —导轮与电极立柱导轨的间隙

9.3.8 电极夹紧机构的安装,应符合下列要求:

- 1 电极夹持头中心位置在电极分布圆上的允许偏差为分布圆直径的 3‰;
- 2 夹紧缸与推拉杆的同轴度偏差不应大于 $\phi 1\text{mm}$;电极在夹持头内夹紧后,电极轴线的下端应略向炉心倾斜;
- 3 电极夹持头应以工作压力的 1.5 倍进行水压试验,保压 10min 应无渗漏。

9.3.9 现场组装炉壳,应符合下列要求:

- 1 炉壳的直径偏差应符合随机技术文件的规定;
- 2 炉壳的焊接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 的有关规定;
- 3 弧形架处于“零”位时,炉壳的纵、横向中心线位置允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$;
- 4 炉壳与弧形架的接合面应接触紧密,其局部间隙不应大于 1mm。

9.3.10 空负荷试运转,应符合下列要求:

- 1 试运转前,炉衬应预先干燥,干燥时间不应少于 72h,并应

装上 3 根电极；

2 试运转前，应对炉体的接地电阻和绝缘部位进行检查，其接地电阻值和绝缘值应符合随机技术文件的规定；

3 倾炉的倾角，出渣侧应达到 12° ，出钢侧应达到 42° ；

4 各运动机构应分别进行动作调试，在各机构分别试运转前，锁定的机构应可靠锁定。倾炉、炉盖提升、炉盖旋开的液压装置和电极升降等的运转应平稳、准确、可靠，且不得有颤动、冲击、卡死。

10 工程验收

10.0.1 铸造设备安装工程施工完毕,经空负荷试运转合格后,应办理工程验收。

10.0.2 工程验收时,应具备下列资料:

- 1 材料出厂合格证及进场检验、试验记录;
- 2 隐蔽工程施工及验收记录;
- 3 设备基础和钢结构工程交接验收记录;
- 4 设计变更文件;
- 5 重要工序的检验记录;
- 6 设备试运转和调试记录;
- 7 其他有关资料。

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:

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:

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:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236

《输送设备安装工程施工及验收规范》GB 50270

致答詞

各位嘉賓、各位親友、各位僑胞：
大家晚上好！
今晚，我們非常榮幸地邀請到各位嘉賓、各位親友、各位僑胞，
蒞臨本會，參加本會成立週年紀念晚宴，
在此，我謹代表本會全體同仁，向各位表示最誠摯的歡迎和感謝！

中华人民共和国国家标准

铸造设备安装工程施工及验收规范

GB 50277 - 2010

条文说明

中華民國二十八年

中華民國二十八年

中華民國二十八年

修 订 说 明

《铸造设备安装工程施工及验收规范》GB 50277—2010 经住房和城乡建设部 2010 年 7 月 28 日以第 679 号公告批准发布。

原规范 GB 50275—98 主编单位：机械工业部安装工程标准定额站；参编单位：机械工业部机械科学研究所、机械工业部自动化研究所、纺织工业部纺织机械研究所、中国机械工业安装总公司；主要起草人：陈士佼、凌业勤、吴少梅、晏文华、刘瑞敏、辛森、陈光云。

本规范的修订，涵盖了有代表性和应用较广的铸造设备类型，规范修订新增了有产品制造技术条件、应用面广、用量快速增长的机型，对产品制造技术条件已经废止、趋于淘汰的机型予以删除；对涉及人身、设备安全、环保的项目列入规范。

为了广大设计、施工、科研、学校等单位 and 有关人员在使本规范时能正确理解和执行本规范，特按章、节、条的顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。

附录 目录

一、	二、	三、	四、	五、	六、	七、	八、	九、	十、
1. 1	1. 2	1. 3	1. 4	1. 5	1. 6	1. 7	1. 8	1. 9	1. 10
2. 1	2. 2	2. 3	2. 4	2. 5	2. 6	2. 7	2. 8	2. 9	2. 10
3. 1	3. 2	3. 3	3. 4	3. 5	3. 6	3. 7	3. 8	3. 9	3. 10
4. 1	4. 2	4. 3	4. 4	4. 5	4. 6	4. 7	4. 8	4. 9	4. 10
5. 1	5. 2	5. 3	5. 4	5. 5	5. 6	5. 7	5. 8	5. 9	5. 10
6. 1	6. 2	6. 3	6. 4	6. 5	6. 6	6. 7	6. 8	6. 9	6. 10
7. 1	7. 2	7. 3	7. 4	7. 5	7. 6	7. 7	7. 8	7. 9	7. 10
8. 1	8. 2	8. 3	8. 4	8. 5	8. 6	8. 7	8. 8	8. 9	8. 10
9. 1	9. 2	9. 3	9. 4	9. 5	9. 6	9. 7	9. 8	9. 9	9. 10
10. 1	10. 2	10. 3	10. 4	10. 5	10. 6	10. 7	10. 8	10. 9	10. 10

目 次

1	总 则	(57)
2	基本规定	(59)
3	砂处理设备	(61)
3.1	粘土砂混砂机	(61)
3.2	特种砂混砂机	(61)
3.3	松砂机和筛砂机	(62)
4	造型制芯设备	(63)
4.1	震压和震实造型机	(63)
4.2	多触头高压造型机	(63)
4.3	水平分型脱箱压实造型机	(64)
4.4	垂直分型无箱射压造型机	(64)
4.6	制芯机	(64)
4.7	惯性震实台	(64)
4.8	抛砂机	(65)
4.9	造型生产线	(65)
5	落砂设备	(67)
5.1	落砂机	(67)
5.3	间歇电液压清砂室	(67)
5.4	水力清砂室	(68)
6	清理设备	(69)
6.1	抛丸器、喷丸器	(69)
6.2	滚筒清理机	(69)
6.3	转台清理机	(70)
6.4	滚筒抛丸清理机	(70)

6.5	履带抛丸清理机	(70)
6.6	抛喷丸清理室	(70)
7	金属型铸造设备	(71)
7.1	压铸机	(71)
7.2	低压铸造机	(71)
7.3	离心铸造机	(71)
8	熔模设备	(73)
9	熔炼设备	(74)
9.1	冲天炉	(74)
9.2	工频无芯感应电炉	(74)
9.3	电弧炉	(75)

1 总 则

1.0.1 本条目的是为了规范铸造设备安装工程的质量要求,减少工程验收时设备制造、安装施工和设备使用之间的矛盾,提高工程质量,使设备早日投产,发挥投资的效果。

1.0.2 本条明确了本规范的适用范围。选择近年来我国使用较广泛,具有设备制造技术条件和精度标准的定型产品,以及安装上有代表性的铸造设备列入本规范。

本规范适用的设备,主要包括以下六大类:

砂处理设备:粘土砂混砂机、特种砂混砂机、松砂机及筛砂机;

造型制芯设备:震压和震实造型机、多触头高压造型机、水平分型脱箱压实造型机、垂直分型无射压造型机、气流冲击造型机、射芯机、惯性振实台、抛砂机及造型生产线;

落砂设备:落砂机、风动落砂机、间歇电液清砂室及水力清砂装置;

清理设备:滚筒清理机、转台清理机、滚筒抛丸清理机、履带抛丸清理机、抛喷丸清理室及吊链抛丸清理室;

金属型铸造设备:压铸机、低压铸造机及离心铸造机;

熔模设备:机械压蜡机、悬挂制壳装置、振动脱壳机;

熔炼设备:冲天炉、工频无芯感应电炉及电弧炉。

本次修订将原规范中“喷丸清理室、台车式抛丸清理室、抛喷丸清理室”,合并为一节“抛喷丸清理室”。

本次修订将原规范“抛丸器的安装”由一般规定中调至第 6.1 节“抛丸器、喷丸器”,使抛丸器、喷丸器两种清理设备的公用件安装合为一处,与该章内容紧密联系在一起,便于使用。

1.0.3 本条目的是说明本规范与其他相关规范的关系,对其他规

范已明确规定的内容,本规范中不再重作规定,以避免共同性条文的重复。铸造设备安装施工时,应同时遵守现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的规定和其他现行标准的规定。

2 基本规定

本章中规定的是铸造设备共同性内容,其特殊性内容则在各类铸造设备中明确规定,两者配套使用。

2.0.1 复检的目的是在铸造设备安装前确认有关的钢结构工程、建筑工程、安装设备的基础工程的相关位置、标高及几何尺寸是否与工程设计相符合,是否与铸造设备的实物要求相符,尽早发现问题及时处理,防止安装中发生停工或返修。

2.0.2 本条对整体和解体出厂铸造设备,以及现场组装的零部件如壳体、钢结构等的清洗要求作了规定。由于长途运输,机体或部件可能被污损,如不清洗有可能影响安装质量。本条规定了铸造设备的清洗、拆卸和检查的范围与要求,清洗的方法均按现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 的有关规定执行。

2.0.4 本条是针对铸造设备安装在混凝土基础上的特殊要求而制定的。其中自身重量大或振动较大的铸造设备,一般均使用平垫铁,或直接将设备放在基础上,为增加设备稳定性,改善其接触条件和减少对基础接触面铲磨的工作量而制定的。减振垫的选择或减振措施应按设计文件或设备随机技术文件的规定执行。

2.0.5 本条是对铸造设备安装在金属结构上的要求:

1 铸造设备安装在金属结构上,最好不用垫铁,如必须用时,一般采用平垫铁,但会给设备调平带来困难,在实际安装过程中,宜用成对斜垫铁,垫铁调整好后,应与金属结构支座焊牢。

2 振动较大的则不宜使用垫铁,应用提高金属结构支座的安装水平来解决。

3 振动较大的设备,其减振措施应按随机技术文件要求进

行,一般为硬木、橡胶板或毛毡减振垫或采取其他减振措施。

2.0.6 铸造设备的金属结构、设备壳体、室门壁板、平台、扶梯等出厂时,大多为散装,运到现场可能发生变形,应校正后安装;对现场确实无法校正的,应由设备制造单位处理。

2.0.7 本条明确了对现场组装的结合面检查的技术规定。对不在现场组装的结合面可不检验此项。重要结合面包括:

1 射芯机重要结合面为立柱与横梁、主柱与底座的结合面;夹紧缸支承架与工作台的结合面。

2 压铸机重要结合面为定型座板与床身、合型缸座与床身。

3 气流冲击造型机重要结合面为立柱与横梁、立柱与底梁以及导轨与底梁的结合面。

4 落砂机重要结合面为电机(包括电动激振器)底脚板与主机机身的结合面。

2.0.8 参照现行行业标准《连续式铸型输送机 技术条件》JB/T 8067—1997 第3.18条对铸造设备附属的小车、台车轨道安装要求作了规定,更贴近铸造设备制造要求和恢复制造精度。铸造设备附属的小车、台车轨道也是设备的一个组成部分,该条规定的是铸造设备的轨道安装的一般规定,如与本条规定有不同要求时,则在该类设备的相关章节中将不同之处加以规定。

2.0.9 本条为试运转的共同性条文,主要将铸造设备试运转前应具备的条件,试运转应遵守的程序、检查的项目和空负荷连续试运转的时间作了规定。如有特殊的试运转技术要求,则在该类设备的相关章节中作规定。本条将滑动轴承温升、最高温度、滚动轴承温升、最高温度作了调整。由于设备安装中,液压系统、气动系统、冷却系统安装易出现漏油、漏气、漏水等,故本条将其列为试运行检查的内容。

3 砂处理设备

3.1 粘土砂混砂机

本节适用于辗轮、辗轮转子和逆流转子混砂机的安装。按国家现行铸造设备制造标准和国内生产情况,辗轮、辗轮转子和逆流转子混砂机应用较广,摆轮混砂机基本淘汰,国内从 20 世纪 80 年代开始很少生产,故取消摆轮混砂机。

3.1.1 对整体和分体安装的混砂机均应检查安装水平。

3.1.2 本条是针对现场组装的混砂机安装要求,整体安装的混砂机不检查此项。

3.1.3 本条是针对现场组装的混砂机安装要求,整体安装的混砂机不检查此项。内、外刮板与底衬板上平面的间隙应符合规范要求,否则将影响混砂的性能。

3.1.4 本条是针对现场组装的混砂机安装要求,整体安装的混砂机不检查此项。将原标准中控制外壁刮砂板与内围圈内壁的最大间隙,改为控制外壁刮砂板与内围圈内壁的间隙范围指标。

3.1.5 本条是针对现场组装的混砂机安装要求,整体安装的混砂机不检查此项。规定了内围圈衬板与主轴轴线的径向跳动要求。

3.1.6 本条增加了检验主电机空运转电流的要求:不应超过额定电流的 35%;对辗轮具有良好的超越性试验方法作了明确规定。

3.2 特种砂混砂机

3.2.1 本条为强制性条文。球体及运砂小车如作为起重运输的承力处将会损害设备,可能发生安全事故。

3.2.2 本条第 1 款主要是考虑到混砂机的球体及运砂小车一旦拆卸,很难恢复到出厂时的状态,在安装中也没必要拆卸,如球体

及运砂小车处作为起重运输的承力处将会损害设备;第2款主要是为了明确主机的固定要求,其他附机可以直接摆放在混凝土基础上。

3.2.3 固定式双臂树脂砂混砂机在调平时,使上臂和下臂在作业范围内任意位置上停留,且无自行位移的要求,是考核安装调平的重要内容,也是考核安装水平、垂直度和各移动及运动部分是否灵活。如果在生产中上、下臂在停留位置发生自行移位,将影响生产的正常进行。

3.3 松砂机和筛砂机

本节适用于叶片松砂机、双轮松砂机和滚筒筛砂机、直线振动筛,其中滚筒筛砂机包含多角形、滚筒形筛砂机,增加了直线振动筛。由于直线振动筛可以自动清理筛孔,防止堵塞,过滤效率高,筛网更换方便,维修容易,因而被广泛采用,故增加直线振动筛。

3.3.2 双轮松砂机在运行中两个松砂轮以等速同向高速旋转,如直接安装在带式输送机的中间支架上,其振动易对带式输送机造成不良影响;因此规定松砂机机架不宜装在带式输送机的中间支架上,应另立支架,并应位于带式输送机的水平段或倾角不超过 15° 的倾斜段上;有关间隙的调整如不符合本条的要求,则可能出现粘砂或漏砂现象。

3.3.3 本条对筛砂机传动系统的安装作出了规定,避免机械设备在长时间运转时出现皮带磨损、掉带等故障。

3.3.4 如果振动筛筛网不牢固地固定在筛框上将影响正常使用和增加噪声;弹簧如不能与弹簧支座均匀接触,将影响筛砂效果和安全使用。

4 造型制芯设备

4.1 震压和震实造型机

本节适用于震压和震实造型机的安装:脱箱震压造型机、顶箱震压造型机、翻台震实造型机、顶箱震实造型机、转台震实造型机、机械震实台。按现行行业标准《铸造设备型号编制办法》JB/T 3000—91 及我国铸造设备的生产情况,震压和震实除起模机构不同外,其他基本相似,故统一归为本节之内。

4.1.2 只有控制工作台或震实台面纵、横向安装水平才能确保设备最后的安装精度要求和长期正常使用。

4.1.6 本条对空运转时的气动系统、液压系统的要求作了规定,原规范对造型机试运行的气压规定为 0.55MPa,液压油温控制在 55℃。现不同的机型,其对气压和液压油温控制要求各有不同,故将其改为应符合随机技术文件的规定。

4.1.7 本条为整机各系统的检查试验技术要求。

4.2 多触头高压造型机

多触头高压造型机其生产效率高,无强烈的震动及噪声,所造砂型表面光洁度好、型面强度和硬度高,提高了铸件的质量,降低了废品率,是大批量生产不可缺少的造型设备。

4.2.1 规定使用同一标高基准点,是为了防止基准线发生错乱。

4.2.2 对整体出厂的造型机安装时,以控制其底梁上平面纵、横向安装水平和工作台面安装水平即可。

4.2.3 在现场组装的造型机,只有将各部件安装水平、预调精度控制在规定的范围内,才能确保总体安装质量。

4.3 水平分型脱箱压实造型机

4.3.1 水平分型脱箱压实造型机安装时应以转盘为基准,规定转盘的标高允许偏差,其他部件以转盘为基准确定安装位置尺寸。

4.3.2 规定了水平分型脱箱压实造型机安装水平的测量部位。将测量部位“机格”改为“机架”。

4.3.3 规定了整体出厂的水平分型脱箱压实造型机,安装时应对方导轨铅垂度、工作台安装水平、盖箱底面安装水平、底箱从升降辊道向上合箱时与工作台的相对位置进行复查或检查,检验是否在运输过程中对精度造成影响。

4.4 垂直分型无箱射压造型机

4.4.1 垂直分型无箱射压造型机是整体安装,在型腔底板上测纵、横向水平即可。

4.6 制 芯 机

本节适用于射芯机、热芯盒射芯机和冷芯盒射芯机的安装。由于冷芯盒射芯机砂芯精度高、表面粗糙度低、硬化时间短、生产效率高、不需加热、节省能耗、常温下工作、改善了劳动条件等优点,加之这种工艺和制芯设备已相当先进和成熟,国外应用相当广泛,我国也有 Z84 系列产品。冷芯盒射芯机结构与射芯机、热芯盒射芯机结构基本一样,故增加冷芯盒射芯机。

4.6.1 由于射芯机一般是整体出厂,故在安装时只要规定控制纵、横向水平偏差即可。

4.6.2 规定了双工位射芯机的纵向和横向水平测量方法和控制偏差的要求。

4.7 惯性震实台

本节适用于树脂自硬砂、水玻璃砂以及合脂砂造型或制芯的

惯性震实台的安装。

4.7.1 本条规定了安装水平的检测要求和条件,工作台未升起时在支架或辊道上平面测量震实台的安装水平,并在工作台升起后测量震实台的安装水平。

4.8 抛砂机

本节适用于切向轴向进砂的固定式抛砂机和移动式单轨抛砂机的安装。抛砂机分固定式和移动式两种结构,其中固定式有切向抛砂头和轴向抛砂头,移动式有单轨式和双轨式两种,其中双轨式基本淘汰。故本节以安装比较复杂的移动式单轨抛砂机为代表。

4.8.1 本条第5款是抛砂头在机器自重作用下降落速度的检查项目,主要是检查抛砂头自锁紧装置效果。检测方法:将抛砂头举升到任意位置停留,在抛砂头上任取一点,并做标记。同时,用分辨率为0.5mm的钢直尺测量抛砂头在自重作用下降的距离,并用秒表计时,降落时间不少于30min,计算平均值。

4.8.3 本条第6款在装有标定叶片的转子的抛砂头上用标定测振仪进行测定。测点应选在抛砂头壳体上,且应在抛砂机空运转正常后进行。

4.9 造型生产线

原规范规定亦符合自动化造型生产线的安装要求,现阶段自动化造型生产线已广泛应用,造型生产线分机械化造型线和自动化造型线,本节将节名由“机械化造型线”改为“造型生产线”。造型生产线随造型生产工艺要求不同有各种设计和组合成线的方式,其主机、辅机、成线配套的输送连接、控制方法、自动化程度都各不相同。

4.9.1 造型生产线设备安装前首先应按设计和造型线平面位置图,确定全造型线的纵、横向安装基准线和标高基准点;造型线短,

比较简单的,可用拉线法设立基准线;复杂的、长的或标高层次较多的,为防止设备就位后基准线被覆盖而影响安装时,则宜设置永久性的中心板或基准点,也为安装和今后检修提供方便。

4.9.2 设备安装的基础轴线实际偏差较大。为了避免主机的基础坑、孔及预留地脚螺栓孔发生大的修凿。规定安装基准线和基准标高点与设计图上的位置允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$,否则将造成大量的设备基础孔坑及预留地脚螺栓孔的修凿工作,影响工程进度和质量。在全线的共同基准点确定之后,其中主要设备的定位中心线和基准点则应以共同基准线为准进行放线定位,为避免测量累计误差的影响,其位置、距离偏差均为 $\pm 1\text{mm}$,如允许偏差大了,将造成主机之间机械连接困难及工艺衔接上的影响。

4.9.3、4.9.4 造型线安装时,应先装其中的主要设备,后装辅助设备或主机间的衔接装置;规定设备定位的要求,主机以共同基准线、点为准,辅机或衔接装置以主机为基准,而连接或衔接的具体数据则应按设备随机技术文件和工艺的要求确定。

5 落砂设备

5.1 落砂机

本节适用于惯性振动落砂机、惯性振动输送落砂机、冲击式惯性振动落砂机和偏心振动落砂机的安装。

5.1.1 规定落砂机的纵、横向安装水平要求。

5.1.2 由于底架与基础之间的减振措施有许多种,如垫硬方木、橡胶垫板等,但随着技术的进步,减振措施、减振装置类别不断增加,在规范中只明确一两种显然不妥,故将其改为“底架与基础之间的减振装置的安装应符合随机技术文件的规定”。

5.1.3 同一基准高度上的弹簧自由高度差控制在规定的偏差范围内,即可保证栅床的正常运行。一般应在装栅床框架前进行测量,先用手转动每一根弹簧,至不能转动,然后将弹簧上面的所有物体拆除,使弹簧处于自由状态,用高度尺进行测量,其高度差不得大于1mm。

5.1.4 试运转时机身侧向偏摆量不应大于2mm,可以使落砂机在工作时减少磨损;如随机技术文件规定在试运转时不允许开空车,在试运转前应在其栅床装一定质量的重物,并进行固定,然后进行试运行。

5.3 间歇电液压清砂室

间隙电液压清砂室是用来清除芯砂和残余型砂的专用清砂设备,是20世纪80年代初发展起来的新产品,它是利用高压脉冲放电时,电能转化机械能对铸件的表面进行清理。

5.3.2 本条为强制性条文。主要考虑与人体可能接触的部件的绝缘性能和接地的可靠性,主要从安全的角度考虑而增加该内容。

5.4 水力清砂室

5.4.2 由于现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235 已经对液压试验作了明确的规定,为了避免规范之间的重复和矛盾,本条对试验要求不再作具体规定。

6 清理设备

6.1 抛丸器、喷丸器

抛丸器、喷丸器是清理设备中的主要装置,在本章中的绝大部分清理设备中均有抛丸器、喷丸器,为了避免在其他各节中重复规定抛丸器、喷丸器安装要求,故单独列为一节,其他清理设备安装中涉及抛丸器、喷丸器安装时,按本节要求进行安装。

6.1.1 为了确保抛丸器罩壳安全可靠,确保内部衬、护板具有良好的封闭性,增加了内部衬、护板的接缝间隙要求。规定了抛射带区域的要求、测试方法和步骤。通过对抛射角的调整和抛射带区域的测定来调整定向套窗口,使弹丸能均匀抛射到被清理件的工作面上;其中,定向套抛丸的矩形窗口固定位置、弹丸抛射角度、轴向散射角、定位角径向散射角、抛射角等均应在现场通过试验进行调整。由于不同叶轮的抛丸器,其弹丸的抛射角度是不同的,故对弹丸抛射角度的调整只作定性的规定。

6.2 滚筒清理机

6.2.1 第1款规定了滚筒清理机安装时应先调整好设备的安装水平以及安装水平的允许偏差;

第2款将原标准中检测两空心轴颈的轴线对两轴瓦轴线的水平面内的位置偏差改为对两空心轴颈的轴线对两轴瓦轴线的同轴度,原标准只提及滚筒内径大小作为允许误差的判定依据,不能涵盖四方形和六角形滚筒以内切圆直径的大小作为允许误差的判定依据,此次修订,增加了四方形和六角形滚筒内切圆直径;

第4款依据滚筒清理机在工作中被清理件温度均高于环境温度,应考虑护板的热膨胀,故在安装中护板之间必须留有一定的

间隙；

第5款考虑到如果盖子与筒体的结合面不密封，盖子侧面间隙过大将有灰尘从筒体的缝隙中漏出，对工作环境造成污染。

6.3 转台清理机

本节适用于转台喷丸清理机、转台抛丸清理机的安装。

6.3.1 第2款由于防护门帘主要是防止弹丸飞出，故规定安装时，防护门帘层与层的接缝应相互交错，无卷曲。

第3款只有在转台处于静止位置时，抛丸器抛出口中心对准处于抛丸工位的小转台中心，才能确保在工作时被清理件在有效的抛射区内。

6.4 滚筒抛丸清理机

6.4.1 由于滚筒抛丸清理机的原理和结构大多相同，故本节适用于各种类型滚筒抛丸清理机的安装。

6.4.2 间歇滚筒抛丸清理机的端盖为一个整体，一般设有液压传动控制的端盖启闭装置，则不检查端盖相邻扇形板间的间隙。

6.5 履带抛丸清理机

6.5.4 履带运转系统的运转正常与否直接影响到整机的运行质量，本条第2款中履带板的外形尺寸、几何精度属制造质量，如在现场组装，则在安装前应进行复查，对整体出厂的，则不检验此项。

6.6 抛喷丸清理室

6.6.1 金属结构件由于散件运输易变形，故安装前应进行校正，然后进行组装，方能保证工程质量。

7 金属型铸造设备

参照现行行业标准《铸造设备型号编制办法》JB/T 3000—91,将卧式冷室压铸机、立式冷室压铸机、热室压铸机、低压铸造机、离心铸造机(分立式、卧式)作为本章内容。

7.1 压铸机

本节适用于包括通用的卧式、立式冷室压铸机和热室压铸机的安装,未包括电机转子压铸机等专用设备。

7.1.1 拉杆的纵、横向安装水平是压铸机几何精度检测的基础,无论整体出厂或解体出厂的压铸机安装时都必须首先将此安装水平找正、调平,为以后压铸机的几何精度检验创造稳定的条件,否则几何精度的检验为无效数据。

7.1.2 本条为现场组装的压铸机(大于 6300kN)应检验的项目,整体出厂压铸机可不检验此三项;随机无专用检具可不检验轴线重合度。

7.2 低压铸造机

本节适用于立式和卧式低压铸造机的安装。

7.2.2 模板工作面间的平行度将直接影响设备铸造产品的质量,对于整体出厂的在现场也应进行复检。

7.3 离心铸造机

本节适用于卧式悬臂离心铸造机、卧式托辊离心铸造机和立式离心铸造机安装。

7.3.1 卧式悬臂离心铸造机一般是整体安装,只要调平卧式悬臂

离心铸造机的安装水平即可。安装水平在底座和传动轴放置水平仪测量。

7.3.2、7.3.3 卧式托辊离心铸造机和立式离心铸造机均为整体出厂,故只考虑安装水平。

8 熔模设备

本节名称参照现行行业标准《铸造设备型号编制方法》JB/T 3000—91 改为“熔模设备”。

8.0.1~8.0.3 熔模设备大多为整体出厂,安装时仅需在规定部位测量设备的安装水平即可,故删除铅垂度的检查项目。其他技术要求和试运转按随机技术文件和本规范第2章基本规定执行。

9 熔炼设备

本章参照现行行业标准《铸造设备型号编制办法》JB/T 3000—91 以冲天炉和国内铸造企业较广泛使用的工频无芯感应电炉、电弧炉对象,其他熔炼设备,如中频感应电炉等在炉体安装方面大多相同。

9.1 冲天炉

本节以焦炭为燃料,有炉衬的,熔化率 1t/h~10t/h 的普通冲天炉的安装为代表。规范仅包括炉体本身的安装,不包括与冲天炉配套的其他设备如加料系统、鼓风系统和冷却系统等;这些配套设备安装国家有相应的施工验收标准,故在本规范中不作规定。冲天炉安装按本章规定安装检验合格后,由建设单位组织试炉,安装单位配合。

9.1.1 本条为固定炉底冲天炉的安装,固定炉底是指炉缸部分与炉身连接在一起的,炉缸不能移动。

9.1.2 本条为移动炉缸式冲天炉的安装,即炉缸部分可按熔炼或检修需要从轨道上移动与炉身脱离的冲天炉,除炉缸部分与固定炉底冲天炉不同外,其余均相同。原规范第 9.1.3 第三款属安装方法,本次修订时予以删除。

9.2 工频无芯感应电炉

本节参照现行行业标准《工频无芯感应熔铁(钢)炉和铁保温炉》JB/T 9692.1—1999 修订,以铸造工厂常用的额定容量 0.75t~10t 的工频无芯感应熔铁(钢)炉和 3t~10t 工频无芯感应铁保温炉为对象。

9.2.1 参照原规范第 9.2.2 条修订。

9.2.2 为防止发生倾炉事故,增加了轴承座底板与固定炉架以及固定炉架与安装基础应牢固连接的要求。

9.2.5 由于循环水路系统的不同,其最低和最高进水温度和最高出水温度要求也不同,一般在随机技术文件中有规定,故本次修订,取消了进水温度和出水温度值的规定。

9.2.6 规定在交付前应进行空载试验,明确了试验要求和检查项目,以考核设备安装后的整体质量。各项电气系统安装检测符合要求后,方可进行空载试验,对于电气方面的检查应按国家现行有关电气安装验收标准执行。

9.3 电 弧 炉

本节适用于 10t~20t 三相电弧炉的安装。依据《淘汰落后生产能力、工艺和产品目录(第二批)》(国家经济贸易委员会令第 16 号)规定:10t 及以下电炉在 2002 年前淘汰,3200kV·A 以下铁合金电炉在 2001 年前淘汰。

9.3.10 本条要求在试运转前,应对炉体的接地电阻和绝缘部位进行检查,其接地电阻值和绝缘值应符合随机技术文件规定的要求,主要是从人身安全角度考虑增加该内容,防止在试运行中发生人身触电事故。新增在各机构分别试运转前,应锁定的机构必须可靠锁定,目的是防止在调试期间发生误操作造成部件损坏或机械伤人事故。