

冶金工程中机械设备的安装施工

陈建林

新疆八一钢铁股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830022

摘要: 冶金工程的推进依赖于机械设备的良好运作,其安装施工至关重要。本文全面剖析冶金工程中机械设备安装施工相关内容。在安装施工要点方面,涵盖垫板施工、基础灌浆、高精度基准点和中心标板设置以及整体设备安装流程把控等。关键技术涉及基础灌浆、高精度基准点设置、基坑开挖回填及电气与起重吊装设施的安装调试等。同时,着重阐述质量控制,将质量管理规律与项目要求融合,剖析常见问题并给出策略,建立质量评估与反馈机制,为冶金机械安装施工的优化与质量保障提供理论与实践指导。

关键词: 冶金工程中;机械设备;安装施工

引言:冶金工业作为国民经济的支柱产业,其工程规模宏大且工艺复杂。机械设备在冶金工程中扮演着不可或缺的角色,它们是实现矿石冶炼、金属加工等一系列复杂工序的核心力量。其重要性不仅体现在决定生产效率与产品质量,更关乎整个冶金工程的安全性与稳定性。在冶金机械设备的安装施工过程中,涉及多道精细工序与关键技术环节。从最初的垫板铺设,到基础灌浆的精准操作,再到高精度基准点和中心标板的科学设置,以及电气与起重吊装等关键设施的妥善安装调试,每一步都需严格遵循规范与标准。同时,为确保安装施工质量达到预期,必须深入理解质量管理规律并结合项目特殊要求,有效应对常见问题,建立完善的评估与反馈机制,如此方能保障冶金工程顺利投产与高效运行。

1 冶金工程中机械设备的重要性

冶金工程中机械设备具有极为关键的重要性。在生产流程里,它是核心支撑,从矿石开采的采掘机械,到选矿阶段的破碎、筛选设备,再到冶炼环节的高炉、电炉等,直至金属加工的轧机等,缺一不可。其性能决定着产品质量与产量,先进精准的设备能精准调控生产参数,保障金属制品的优良品质,且高效的设备运作可大幅提升生产规模与效率,降低成本,设备的可靠性关乎生产安全与连续性,冶金生产环境恶劣且连续作业,可靠设备能预防故障引发的安全事故与生产中断,减少损失^[1]。

2 冶金工程中机械设备的安装施工要点

2.1 垫板施工

首先,垫板的选材至关重要,需根据设备的重量、运行工况以及基础条件等因素,选择具有足够强度、刚度和稳定性的材料,如钢板等,以确保能够承受设备的压力并均匀分散。在安装前,要对基础表面进行精确处理,保证其平整度和水平度符合要求,为垫板铺设提供

良好基础。铺设时,垫板的组数、位置和摆放方向都需严格依据设备安装设计图纸确定。一般采用座浆法或压浆法进行垫板安装,座浆法是在基础上先放置座浆料,再安放垫板并调整高度;压浆法则是先放置垫板,再通过压浆使垫板与基础紧密结合。安装过程中,需使用高精度的测量仪器,如水准仪、经纬仪等,对垫板的标高和水平度进行实时监测与精细调整,误差必须控制在极小范围内,通常标高误差不超过 $\pm 0.5\text{mm}$,水平度误差不超过 0.1mm/m ,以保障设备安装后的整体精度,为后续设备的正常稳定运行奠定坚实基础。

2.2 机械设备基础灌浆

其目的在于填充设备基础与设备底座之间的空隙,使设备与基础形成稳固整体,均匀传递设备荷载,增强设备运行稳定性并减少振动。灌浆前,需对基础表面进行清理,去除油污、杂物及松散颗粒等,同时对灌浆区域进行湿润处理,但不能有积水,以保证灌浆料与基础良好粘结。灌浆料的选择要依据设备类型、运行环境及技术要求而定,一般需具备高强度、微膨胀性、良好的流动性与耐久性等特性。灌浆过程要严格按照工艺流程操作,采用合适的灌浆方法,如自重法、压力法等。对于大型设备或复杂基础,常采用压力灌浆以确保灌浆料能充分填充各个角落。灌浆时需控制好灌浆速度与高度,防止出现空洞或离析现象。灌浆完成后,要进行养护,根据灌浆料特性控制养护温度、湿度与时间,确保灌浆料强度正常增长,达到设计要求的强度后,设备方可进行后续安装调试工序,从而保障整个冶金机械设备安装工程的质量与进度。

2.3 高精度基准点和中心标板设置

在冶金工程机械设备安装中,高精度基准点和中心标板的设置意义重大。基准点是确定设备平面位置与标

高的关键依据,中心标板则为设备的找正、定位提供精确的中心线参照。设置时,首先要依据设备布局与安装要求,选择稳固且不易受施工干扰的位置。对于基准点,需采用专门的测量仪器,如全站仪、水准仪等,以高等级控制点为基准,进行精确的测量与标记,其标高测量误差通常控制在极小范围,如 $\pm 0.1\text{mm}$ 以内,平面位置误差也需严格把控。中心标板的安装要确保其牢固性与垂直度,安装完成后,通过拉钢丝、使用光学仪器等方法确定设备的中心线,并清晰标记在中心标板上。在整个施工过程中,要对基准点和中心标板进行妥善保护,防止其被碰撞或损坏而导致测量基准失效。这些高精度基准点和中心标板为后续设备的各部件安装提供了准确的参照,保障了设备安装的整体精度,是实现冶金机械设备高效、稳定运行的重要基础。

2.4 做好冶金设备安装

在安装前,务必深入研究设备图纸与技术资料,组织施工人员进行全面技术交底,使其明晰安装流程、精度要求与质量标准。精准进行设备基础施工与验收,严格把控基础的尺寸、强度、平整度等指标,为设备安装筑牢根基。安装过程中,依据设备特性与现场状况制定科学合理的安装方案,涵盖吊装顺序、连接方式等细节。对于大型关键设备,需借助专业的吊装设备与工具,并由经验丰富的操作人员执行,确保设备平稳就位。注重各部件的安装精度,如传动装置的同轴度、轴承间隙等,运用先进的测量仪器实时监测与调整,严格把控连接部位的紧固质量,遵循规定的拧紧力矩与防松措施。

3 冶金工程中机械设备安装施工中的关键技术

3.1 机械设备基础灌浆技术

机械设备基础灌浆技术在冶金工程安装施工里起着承上启下的关键作用。其核心在于选用适配的灌浆材料,常采用高强度、微膨胀性的灌浆料以保障设备与基础的紧密结合。在灌浆前,基础表面需清理干净并充分湿润,却不能有积水,以此增强灌浆料与基础的粘结力。灌浆过程中,对于灌浆方法的抉择至关重要。如自重法适用于灌浆高度较低且面积较大的部位,能依靠灌浆料自身重力均匀填充;压力法多用于狭窄空间或对灌浆密实度要求极高之处,借助压力使灌浆料深入缝隙,要精准把控灌浆速度与流量,防止出现气泡、空洞等缺陷。灌浆完成后,严格按照规定的温度、湿度条件进行养护,确保灌浆料强度稳定增长,从而为冶金机械设备的稳定运行奠定坚实基础,使其能承受设备运行时的各类动、静载荷^[2]。

3.2 高精度基准点和中心标板的设置

在冶金工程机械设备安装中,高精度基准点和中心标板的设置是精确安装的基石。基准点的设置需选择在基础稳固、不易受施工干扰且通视性良好的位置。利用高精度测量仪器,如全站仪、水准仪等,依据厂区控制网进行引测,其平面位置与标高测量精度要求极高,平面位置误差通常控制在 $\pm 1\text{mm}$ 以内,标高误差在 $\pm 0.5\text{mm}$ 以内。中心标板则需牢固安装在设备基础的关键部位,其垂直度偏差不得超过一定标准。安装后通过拉钢丝、光学经纬仪等方法确定设备中心线,并清晰刻画于标板上。在整个施工期间,要采取有效防护措施,防止基准点和中心标板被碰撞、损坏或位移,因为它们后续设备各部件安装找正、定位的关键参照,直接决定了设备安装的整体精度与质量,对冶金设备的高效、稳定运行产生深远影响。

3.3 基坑开挖及回填技术

基坑开挖前,需精确测量放线,确定开挖边界与深度,并结合地质勘察报告制定合理方案。对于软土地层,要采取支护措施以防坍塌,如钢板桩支护、土钉墙支护等。开挖过程中,严格控制挖掘深度与坡度,避免超挖或欠挖,采用分层分段开挖方式,及时清运土方,做好排水系统,防止积水浸泡基坑。回填时,选择合适的回填材料,如灰土、砂石等,要求具有良好的压实性与稳定性。分层回填并压实,每层厚度根据回填材料与压实设备确定,一般不超过 30cm 。压实度要达到设计标准,采用环刀法、灌砂法等检测手段确保回填质量。良好的基坑开挖及回填技术能为机械设备基础施工提供坚实基础,保障设备安装后的稳定性与安全性,减少后期沉降等问题的发生。

3.4 电气、起重吊装等关键设施的安装与调试

电气安装方面,依据设计图纸精心布线,确保电缆铺设路径合理,避免受到机械损伤与电磁干扰。严格按照电气规范连接配电柜、控制柜等设备,对电机等动力设备接线时注重相序与接地保护。完成布线连接后,进行绝缘测试与耐压试验,保障电气系统绝缘性能良好。随后调试控制系统,设定各类参数,实现设备的精准自动化控制。起重吊装设施安装时,先根据设备重量与安装位置确定起重机型号与吊具规格。精准安装起重机轨道,保证其水平度与直线度。对起重机各部件如吊钩、钢丝绳、制动器等进行严格检查与安装调试,测试其起升、运行与制动性能,使其符合安全标准与吊装要求。

4 冶金工程中机械设备安装施工的质量控制

4.1 质量管理的客观规律与项目管理特定要求的结合

质量管理的客观规律强调全面性、全过程性与全员性。全面性要求对设备安装涉及的各个要素,包括人员、材料、机械、方法和环境等进行管控。例如,在人员方面,确保施工人员具备专业技能与资质,通过培训提升其质量意识;在材料上,严格检验灌浆料、连接螺栓等材料质量,杜绝不合格品进入施工现场。全过程性则贯穿设备安装施工的各个阶段,从施工前的图纸会审、技术交底,到安装过程中的垫板施工、设备就位、连接紧固,再到调试与验收,每个环节都设置质量控制点,进行严格的检查与监测。全员性促使建设单位、施工单位、监理单位等所有参与方都承担起相应的质量责任。而项目管理特定要求依据冶金工程的特点与目标而定。冶金工程往往具有规模大、工期紧、工艺复杂等特性,这就要求在质量控制时合理安排施工进度,确保质量与进度协调共进。

4.2 安装施工中的常见问题与应对策略

其一,设备基础施工误差问题较为常见,基础的标高、水平度或尺寸偏差可能导致设备安装后受力不均,影响设备稳定性与使用寿命。应对策略是在基础施工时,采用高精度测量仪器并增加测量频次,严格按照设计要求施工,基础验收环节务必细致,一旦发现偏差及时整改,如采用灌浆或打磨等方法修正。其二,设备安装精度难以保证。冶金设备多为大型且精密,如轧机的辊系安装对同轴度要求极高,稍有偏差就会影响轧制产品质量。对此,在安装过程中应使用先进的激光测量技术等进行实时监测与调整,同时制定详细的安装工艺规范,明确各部件安装顺序与调整方法,操作人员严格按照规范执行,并在安装完成后进行多级复核。其三,设备连接部位紧固与密封问题。高温、重载工况下,连接螺栓易松动,密封件易老化失效,引发泄漏等安全隐患。解决措施是选用高强度、耐高温的连接螺栓与优质密封材料,安装时按照规定的拧紧力矩紧固螺栓,并采用防松措施,如加装弹簧垫圈、使用螺纹锁固剂等,定期对连接部位与密封件进行检查与维护,及时更换受损部件。

4.3 安装施工质量的评估与反馈机制

在质量评估方面,首先依据国家相关标准、行业规范以及项目设计要求制定详细的评估指标体系。涵盖设备安装的各个关键要素,如设备的水平度、垂直度、同轴度等安装精度指标,基础灌浆的强度与密实度,电气系统的绝缘性能与控制功能准确性等。采用多种评估方法,包括现场实测实量,利用高精度测量仪器对设备安装尺寸进行精确测量;无损检测技术对焊接质量、灌浆内部结构进行检测;以及设备运行测试,通过单机试运转与联动试车检验设备整体性能。反馈机制则基于评估结果运作。当评估发现质量问题时,迅速将信息反馈至相关责任部门与人员。例如,若安装精度不达标,反馈给施工班组进行整改调整;若材料质量不合格,通知采购部门追溯供应商并更换材料,建立质量问题数据库,对问题类型、出现频率、原因等进行统计分析,以便总结经验教训,为后续项目提供预防参考^[3]。

结束语

在冶金工程领域,机械设备的安装施工是一项极具挑战性与重要性的任务。从垫板施工到基础灌浆,从高精度基准点设置到电气与起重设施的安装调试,每一步都需严谨对待。通过遵循质量管理规律与项目要求的融合,有效解决安装施工中的常见问题,并借助完善的质量评估与反馈机制,确保了机械设备安装的高质量完成。这不仅为冶金工程的顺利投产与高效运行奠定了坚实基础,也推动着冶金行业在技术进步与安全生产的道路上持续迈进,助力其在全球工业格局中保持竞争力与可持续发展态势。

参考文献

- [1]滕新哲,王建伟,王斌.冶金机械设备安装运行故障诊断方法[J].冶金与材料,2019,38(5):112-113.
- [2]王珏,陈敏军.大型钢铁企业构建多基地集中一贯设备管理模式与智慧型维修生态圈的实践与思考[J].冶金管理,2019,(22):49-54.
- [3]王晶.冶金机械设备安装运行故障诊断方法研究[J].百科论坛电子杂志,2020,(10):1398-1399.