

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50730 - 2011

冶金机械液压、润滑和气动设备工程 施 工 规 范

Code for construction of metallurgical mechanical
hydraulic, lubricating and dynamic equipment
engineering

2011 - 07 - 29 发布

2012 - 08 - 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

冶金机械液压、润滑和气动设备工程
施 工 规 范

Code for construction of metallurgical mechanical
hydraulic, lubricating and dynamic equipment
engineering

GB 50730 - 2011

主编部门：中 国 冶 金 建 设 协 会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 2 年 8 月 1 日

中国计划出版社

2011 北 京

中华人民共和国国家标准
冶金机械液压、润滑和气动设备工程
施 工 规 范

GB 50730-2011

☆

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 1.875 印张 45 千字
2011 年 12 月第 1 版 2011 年 12 月第 1 次印刷
印数 1—10100 册

☆

统一书号:1580177·736

定价:12.00 元

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1113 号

关于发布国家标准《冶金机械液压、 润滑和气动设备工程施工规范》的公告

现批准《冶金机械液压、润滑和气动设备工程施工规范》为国家标准,编号为GB 50730—2011,自 2012 年 8 月 1 日起实施。其中,第 2.0.4、5.3.12 条为强制性条文,必须严格执行。

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

二〇一一年七月二十九日

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标函〔2006〕136 号)的要求,由中国一冶集团有限公司会同有关单位共同编制完成的。

本规范在编制过程中,规范编制组学习了有关现行国家法律、法规及标准,进行了广泛深入的调查研究,总结了多年来冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装的经验,并广泛征求了有关单位和专家的意见,反复讨论,修改完善,最后经审查定稿。

本规范共 9 章,主要内容包括:总则,基本规定,设备和材料进场,设备安装,管道加工与安装,管道冲洗、吹扫和压力试验,调试和试运转,管道涂漆,安全和环保。

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,由中国冶金建设协会负责日常管理,由中国一冶集团有限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,请将有关意见和建议反馈给中国一冶集团有限公司(地址:湖北省武汉市青山区工业路3号;邮政编码:430081;E-mail:jisc@ccfmcc.com 或 xiaolw@cfmcc.com;传真:027-86308221),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位: 中国一冶集团有限公司

参 编 单 位: 上海宝冶集团有限公司

主要起草人: 邹益昌 肖历文 张 莉 武钢平 宋占江
刘诗垠 劳小云 罗 劲 孔大平 李明珠

主要审查人：余华春 郭启蛟 张永新 李 鑫 颜 钰
郑永恒 巫明富 李长良 鲁福利 赵 聪
孙 庆

目 次

1 总 则	(1)
2 基本规定	(2)
3 设备和材料进场	(3)
3.1 设备进场	(3)
3.2 材料进场	(3)
4 设备安装	(5)
4.1 一般规定	(5)
4.2 设备基础	(5)
4.3 设备安装基准线和基准点	(5)
4.4 地脚螺栓	(6)
4.5 垫板	(7)
4.6 油箱	(8)
4.7 冷却器、蒸汽加热器	(8)
4.8 过滤器	(9)
4.9 蓄能器	(9)
4.10 泵及泵组	(9)
4.11 成套液压(润滑)站	(10)
4.12 阀架和阀	(11)
4.13 净油机	(11)
4.14 润滑脂泵站及给油器、分配器	(11)
4.15 分水滤气器、油雾(油气)器及控制阀	(12)
5 管道加工与安装	(13)
5.1 一般规定	(13)
5.2 管道加工	(13)

5.3	管道焊接	(14)
5.4	管道酸洗	(15)
5.5	管道安装	(16)
6	管道冲洗、吹扫和压力试验	(19)
6.1	管道冲洗	(19)
6.2	管道吹扫	(20)
6.3	管道压力试验	(20)
7	调试和试运转	(22)
7.1	一般规定	(22)
7.2	液压系统调试和试运转	(22)
7.3	润滑油系统调试和试运转	(24)
7.4	润滑脂系统调试和试运转	(24)
7.5	油雾润滑系统调试和试运转	(25)
7.6	工艺润滑系统调试和试运转	(25)
7.7	气动系统调试和试运转	(26)
8	管道涂漆	(27)
9	安全和环保	(28)
	本规范用词说明	(29)
	引用标准名录	(30)
	附:条文说明	(31)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Basic requirement	(2)
3	Equipment and material entering the site	(3)
3.1	Equipment entering the site	(3)
3.2	Material entering the site	(3)
4	Installation of equipment	(5)
4.1	General requirement	(5)
4.2	Equipment foundation	(5)
4.3	Datum line and datum mark for installation of equipment	(5)
4.4	Foot bolt	(6)
4.5	Pedestal	(7)
4.6	Oil tank	(8)
4.7	Cooler , steam heater	(8)
4.8	Filter	(9)
4.9	Energy accumulator	(9)
4.10	Pump and pumps	(9)
4.11	Complete set of hydraulic(lubricating) station	(10)
4.12	Valve rack and valve	(11)
4.13	Oil-purifying machine	(11)
4.14	Lubricant grease pump,station and oil feeder, oil dispenser	(11)
4.15	Water ditribution gas filter, oil atomization machine and control valve	(12)

5	Processing and Installation of pipe	(13)
5.1	General requirement	(13)
5.2	Processing of pipe	(13)
5.3	Welding of pipe	(14)
5.4	Pickling of pipe	(15)
5.5	Installation of pipe	(16)
6	Flushing, purging of pipe and pressure test	(19)
6.1	Flushing of pipe	(19)
6.2	Purging of pipe	(20)
6.3	Test of pipe pressure	(20)
7	Commissioning and trial running	(22)
7.1	General requirement	(22)
7.2	Commissioning and trial running of hydraulic system	(22)
7.3	Commissioning and trial running of lubricant oil	(24)
7.4	Commissioning and trial running of lubricant grease	(24)
7.5	Commissioning and trial running of oil atomization lubricant system	(25)
7.6	Commissioning and trial running of process lubricant system	(25)
7.7	Commissioning and trial running of pneumatic systems	(26)
8	Painting of pipe	(27)
9	Safety and environmental protection	(28)
	Explanation of wording in this code	(29)
	List of quoted standards	(30)
	Addition: Explanation of provisions	(31)

1 总 则

1.0.1 为适应冶金工业的发展,保证冶金机械液压、润滑和气动设备工程施工的质量和安全,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于冶金机械液压传动系统、气压传动系统、润滑油润滑系统、润滑脂润滑系统、油雾润滑系统、滑动轴承静压供油系统及工艺润滑系统的设备安装和管道安装。

1.0.3 冶金机械液压、润滑和气动设备工程的施工,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 冶金机械液压、润滑和气动设备工程施工单位应具备相应的工程施工资质,施工人员应经培训合格,并应具有相应的安全操作技能,特殊工种应持证上岗。

2.0.2 设计图纸修改应有设计单位的设计变更通知书或技术核定签证。

2.0.3 设备安装使用的计量器具应为经计量鉴定校准合格的计量器具,精度等级应符合相应设备安装精度控制的要求。

2.0.4 液压、润滑和气动设备施工的焊工必须经考试合格,并取得合格证书,应在考试合格项目范围内施焊。

2.0.5 施工中应做好半成品和成品保护,不得损伤设备。

2.0.6 施工前应进行图纸自审和会审,应编制施工组织设计或施工方案,并应经项目技术负责人审批。施工前应进行技术交底,施工现场应有相应的施工技术标准。

2.0.7 设备安装前,厂房应基本完工,并应具备设备安装的条件。现场应有水源、电源,应有作业平面和作业空间,运输道路应畅通。

2.0.8 施工应按规定的程序进行,每道工序完成后,应进行自检、专检和监理检查,并应形成记录。上道工序未经检验合格,不得进行下道工序施工。与相关专业之间应进行交接检查,并应形成记录。

2.0.9 二次灌浆及其他隐蔽工程应经有关单位检验合格,应及时隐蔽,并应形成记录。二次灌浆应按现行国家标准《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。

2.0.10 冶金机械液压、润滑和气动设备施工分项工程、分部工程、单位工程的划分及验收,应符合现行国家标准《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》GB 50387 的有关规定。

3 设备和材料进场

3.1 设备进场

3.1.1 设备进场应编制设备进场计划,并应有序组织设备进场。

3.1.2 设备应开箱检验,并应符合下列要求:

1 开箱检验应由建设单位组织,工程监理、制造商(或供货商)、施工等单位应参加。

2 开箱检验的场地应清洁,应采取防雨防尘措施。

3 应按装箱单清点设备数量,应按设计技术文件核对设备的型号、规格。

4 检查设备表面质量应无缺损、无变形、无锈蚀,外露的油口、气口应采取封闭保护措施,有充气保护的容器示压表应有正压显示。

5 设备应有质量证明文件,进口设备应有商检合格证。

6 应清点登记随箱文件、备品备件、专用工具。

7 开箱检验应形成记录,并应办理设备交接手续。

3.2 材料进场

3.2.1 材料进场应编制材料计划,应按工程进度组织材料进场。

3.2.2 材料进场应进行检验,并应符合下列要求:

1 应检查原材料、标准件等的出厂质量证明文件,其品种、规格、性能应符合设计技术文件及国家现行有关产品标准的规定。

2 应抽查原材料、标准件的实物质量,每类每批应抽查1%,且不应少于5件。设计技术文件或国家现行有关标准有复验规定时,应按规定进行复验。

- 3 不合格的原材料、标准件等应及时清退现场,不得使用。
- 3.2.3 原材料、标准件等进场后应妥善保管、分类存放,不得损伤。

4 设备安装

4.1 一般规定

4.1.1 出厂前已装配和调整好的设备宜进行整体安装,现场不宜拆卸。

4.1.2 以零件和部件供货的设备,现场清洗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 的有关规定。

4.1.3 设备与管道不得强力对口,连接后应复查设备的安装精度符合要求。

4.2 设备基础

4.2.1 设备安装前基础应进行交接和验收,未经交接和检验的设备基础,不得安装设备,设备交接验收应符合下列要求:

1 交接资料应完整,应检查基础混凝土试块试验记录,基础强度应符合设计技术文件的规定。

2 应检测基础坐标位置、标高和尺寸,测量地脚螺栓的坐标位置和标高均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 的有关规定。

3 基础表面和地脚螺栓预留孔的浮浆、油污、碎石、泥土、积水等,应已清除干净。

4 预埋地脚螺栓应无损伤,螺纹部分应已涂油脂保护。

4.3 设备安装基准线和基准点

4.3.1 设备就位前应设置设备安装的基准线和基准点,并应符合下列要求:

- 1 应依据设计施工图和测量控制网绘制基准线和基准点布置图,确定中心标板和基准点位置。
- 2 应按布置图设置中心标记和基准点。
- 3 应向测量人员下达测量任务书。
- 4 测量人员应进行测量,应投点放线,并应完成测量工作。
- 5 测量人员应提交测量成果报告书,并应在现场向安装施工人员交接基准线和基准点。

4.4 地脚螺栓

4.4.1 预留孔地脚螺栓安装应符合下列要求:

- 1 预留孔应清理干净,预留孔的大小和深度应符合设计技术文件的规定。
- 2 应清除地脚螺栓的油污和氧化铁皮。
- 3 安装地脚螺栓时,地脚螺栓应垂直,任何部分离孔壁应大于15.0mm,且不应碰孔底。设备初步找正调平后,地脚螺栓与设备螺栓孔周围宜有间隙。
- 4 设备初步找正、找平后,应按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的有关规定浇灌预留孔混凝土。

5 预留孔浇注料强度达到设计要求后,应进行设备的精密调整和紧固地脚螺栓。

4.4.2 胀锚式地脚螺栓安装应符合下列要求:

- 1 胀锚地脚螺栓不得采用预留孔,基础有裂缝的部位不得使用胀锚螺栓。
- 2 安装胀锚地脚螺栓基础的混凝土强度不得小于10MPa。
- 3 应按设计技术文件规定及设备地脚螺栓孔确定钻孔位置。孔中心线至基础边缘距离不得小于胀锚螺栓公称直径的7倍,相邻两胀锚孔的中心线不得小于胀锚螺栓公称直径的10倍,孔底至基础底

面的距离不得小于胀锚螺栓公称直径 3 倍,且不应小于 30mm。

4 安装胀锚螺栓时,应将螺栓及胀力管置入孔中,并应装上锥套,应调整高度及垂直度,并应初步紧固定位。胀锚螺栓与混凝土接触的部位不得有油脂和污物。

5 设备找正后应紧固胀锚螺栓。

4.5 垫 板

4.5.1 垫板组底面积总和应按设备重量及生产荷载、地脚螺栓紧固力、基础混凝土抗压强度和安全系数等因素计算确定。

4.5.2 垫板应设置在设备底座主要受力部位,宜在地脚螺栓近旁的两侧或一侧;设备底座有接缝时,两侧均应设置垫板。相邻两组垫板的距离不宜大于 1000mm,垫板伸入底座的长度应超过地脚螺栓的中心。

4.5.3 设备找正调平,地脚螺栓紧固后,每一组垫板均应压紧,可采用撞击听声音的方法判断检查;对高速运转或受冲击的设备应采用 0.05mm 塞尺检查,在垫板同一断面处,两侧塞入的长度总和不得超过总长度的 1/3。设备安装完成后,各组垫板之间应采用定位焊相互焊牢。

4.5.4 研磨法安装垫板还应符合下列要求:

1 应清除基础表面浮浆,并应凿平、研磨安放垫板的部位。

2 垫板安装应平稳整齐,与基础接触点应分布均匀,垫板之间、垫板与设备底座之间应接触良好。

3 宜用平垫板和斜垫板组成一个垫板组,斜垫板应放在平垫板之上,每组垫板不宜超过 5 块。

4.5.5 座浆法安装垫板的施工工艺应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定时,应按现行国家标准《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。

4.5.6 设计技术文件对垫块设置有规定时,应按设计技术文件的规定执行。

4.6 油 箱

4.6.1 油箱安装应符合下列要求:

- 1 应调整纵、横向中心线,宜采用挂线尺量检查,允许偏差为10.0mm。
- 2 应调整标高,宜采用水准仪或尺量检查,允许偏差为 $\pm 10.0\text{mm}$ 。
- 3 应调整水平度或垂直度,宜采用水平仪或吊线尺量检查,允许偏差为1.5/1000。

4.6.2 油箱应清洗干净,内腔不得有可见的任何污染物。经检查合格后,应及时封闭。

4.6.3 油箱的冷却器和蒸汽加热器,应按本规范第4.7.2条的规定进行压力试验。

4.7 冷却器、蒸汽加热器

4.7.1 冷却器、蒸汽加热器安装应符合下列要求:

- 1 应调整纵、横向中心线,宜采用挂线尺量检查,允许偏差为10.0mm。
- 2 应调整标高,宜采用水准仪或尺量检查,允许偏差为 $\pm 10.0\text{mm}$ 。
- 3 应调整水平度或垂直度,宜采用水平仪或吊线尺量检查,允许偏差为1.5/1000;应紧固地脚螺栓。

4.7.2 冷却器、蒸汽加热器应按设计技术文件的规定作压力试验,设计技术文件未规定时,应符合下列要求:

- 1 试验压力应为工作压力的1.25倍。
- 2 应缓慢升压,在试验压力下稳压30min,应无渗漏、无降压。
- 3 试验用压力表的精度不应低于1.5级,表的满刻度值应为被测试验压力的1.5倍~2倍;压力表不得少于2块,宜装在进水

管和设备本体上。

- 4 应使用洁净水,注水时应排尽空气。
- 5 试验时环境温度不宜低于 5℃,低于 5℃时应采取防冻措施。
- 6 试验完成后应将水排净,并应用压缩空气吹干。

4.8 过 滤 器

4.8.1 过滤器安装应符合下列要求:

- 1 应调整纵、横向中心线,宜采用挂线尺量检查,允许偏差为 10.0mm。
- 2 应调整标高,宜采用水准仪或尺量检查,允许偏差为 $\pm 10.0\text{mm}$ 。
- 3 应调整水平度或垂直度,宜采用水平仪或吊线检查,真空带式过滤器允许偏差为 3.0/1000;电动反冲洗过滤器允许偏差为 1.5/1000。

4.9 蓄 能 器

4.9.1 蓄能器安装应符合下列要求:

- 1 应调整纵、横向中心线,宜采用挂线尺量检查,允许偏差为 10.0mm。
- 2 应调整标高,宜采用水准仪或尺量检查,允许偏差为 $\pm 10.0\text{mm}$ 。
- 3 应调整水平度或垂直度,宜采用水平仪或吊线尺量检查,重力式蓄能器允许偏差为 0.1/1000,非重力式蓄能器允许偏差为 1.0/1000;应紧固地脚螺栓。

4.9.2 安装蓄能器未经许可不得打开蓄能器气盖,不得拧动安全阀调整螺丝改变出厂调定值。

4.10 泵 及 泵 组

4.10.1 泵及泵组安装应符合下列要求:

1 应调整纵、横向中心线,宜采用挂线尺量检查,允许偏差为10.0mm。

2 应调整标高,宜采用水准仪或尺量检查,允许偏差为±10.0mm。

3 应调整轴向水平度,宜采用水平仪检查,离心式泵轴向水平度允许偏差为0.1/1000,容积式泵轴向水平度允许偏差为0.5/1000。

4 应调整横向水平度,宜采用水平仪检查,离心式泵横向水平度允许偏差为0.2/1000,容积式泵横向水平度允许偏差为0.5/1000。

4.10.2 联轴器的装配,应按现行国家标准《机械设备安装工程施工作业及验收通用规范》GB 50231的有关规定执行。

4.11 成套液压(润滑)站

4.11.1 成套液压(润滑)站底座安装应符合下列要求:

1 应调整纵、横向中心线,宜采用挂线尺量检查,允许偏差为10.0mm。

2 应调整标高,宜采用水准仪或尺量检查,允许偏差为±10.0mm。

3 应调整水平度,宜采用水平仪检查,允许偏差为1.5/1000。

4.11.2 调整底座上各设备的水平度或垂直度,应符合下列要求:

1 泵的水平度应符合本规范第4.10.1条第3款的规定。

2 过滤器水平度应符合本规范第4.8.1条第3款的规定。

3 冷却器水平度应符合本规范第4.7.1条第3款的规定。

4 油箱水平度应符合本规范第4.6.1条第3款的规定。

4.11.3 油箱清洗应符合本规范第4.6.2条的规定。

4.11.4 冷却器水压试验应符合本规范第4.7.2条的规定。

4.12 阀架和阀

4.12.1 阀架和阀安装应符合下列要求:

1 应调整纵、横向中心线,宜采用挂线尺量检查,允许偏差为10.0mm。

2 应调整标高,宜采用水准仪或尺量检查,允许偏差为 $\pm 10.0\text{mm}$ 。

3 应调整水平度或垂直度,宜采用水平仪或吊线尺量检查,允许偏差为1.5/1000。

4.12.2 控制阀安装的位置和方向应符合设计技术文件的规定,安设应牢固。

4.12.3 电液伺服阀及比例阀宜在管道系统冲洗合格后安装,并应符合设计技术文件的规定。

4.13 净油机

4.13.1 减振垫安装应符合设计技术文件的规定。

4.13.2 净油机的安装应调整纵、横向中心线,宜采用挂线尺量检查,允许偏差为10.0mm;应调整标高,宜采用水准仪或尺量检查,允许偏差为 $\pm 10.0\text{mm}$;应调整水平度,宜采用水平仪检查,允许偏差为0.1/1000。

4.14 润滑脂泵站及给油器、分配器

4.14.1 润滑脂泵站及给油器、分配器安装,应符合下列要求:

1 应调整润滑脂泵站纵、横向中心线,宜采用挂线尺量检查,允许偏差为10.0mm。

2 应调整标高,宜采用水准仪或尺量检查,允许偏差为 $\pm 10.0\text{mm}$ 。

3 应调整水平度,宜采用水平仪检查,允许偏差为1.5/1000。

4.14.2 给油器、分配器宜设置在靠近润滑点,且便于观察、调整和维护检修的位置。

4.15 分水滤气器、油雾(油气)器及控制阀

4.15.1 油雾润滑凝缩嘴至润滑点的距离和角度应符合设计技术文件的规定,油雾发生器至凝缩嘴的管道宜短。

4.15.2 气动系统的分水滤气器、油雾器及控制阀安装位置应符合设计技术文件的规定,应调整水平度,宜采用水平仪检查,允许偏差为 $1.5/1000$ 。

5 管道加工与安装

5.1 一般规定

5.1.1 金属管及管件表面不得有裂纹、折叠、离层和结疤等缺陷,表面有锈蚀麻点、刻痕划伤等缺陷部位的壁厚,不得小于国家现行有关产品标准规定的允许值。

5.1.2 软管应无老化变质等缺陷。软管总成接头密封面应无纵向或螺旋状划痕,螺纹应无断扣及压伤、无毛刺飞边。

5.1.3 管道密封件应符合下列要求:

1 橡胶密封圈表面应光滑平整,并应无气泡、杂质、老化变质及影响密封性能的伤痕。

2 耐油橡胶石棉垫板应无气泡、折损、疙瘩、凹陷、裂纹、皱纹等缺陷。

3 金属垫片和金属包密封垫片应无裂纹、毛刺、凹槽、径向划痕及锈斑等缺陷。金属垫片应退火,金属缠绕式密封垫应无径向划痕,不得松散。

5.1.4 管道支、吊架制作宜采用机械加工方法下料、钻孔。

5.2 管道加工

5.2.1 管子切断应采用机械加工方法。

5.2.2 管子切断表面应平整,应无裂纹、重皮,应将毛刺、铁屑等清理干净,缩口、凸凹应进行处理。

5.2.3 管子切口面应与管子轴线垂直,应采用角尺尺量检查,允许偏差为管子直径的1%,且不应大于2.0mm。

5.2.4 制作弯管应采用冷弯,弯管机胎具应与管子外径相匹配,内槽深度应大于管子半径,大管径、厚管壁的弯管可采用中、高频

弯管机制作,也可采用冲压弯头。

5.2.5 采用有缝管制作弯管时,焊缝应避免受拉区和受压区。

5.2.6 弯管的弯曲半径应大于管子外径的 3 倍。

5.2.7 管子弯制后任一截面上最大外径与最小外径差,不应大于弯管前管子外径的 8%。

5.2.8 弯管不得有裂纹,不宜有皱纹、起皮等缺陷。

5.2.9 管道螺纹可采用机械套丝或人工套丝加工,螺纹应符合设计技术文件的规定。

5.2.10 螺纹表面应无裂纹,轻微机械损伤或断面不完整的螺纹,累计长度不应大于 1/3 圈,螺纹牙高减少量不应大于牙高的 1/5。

5.2.11 装配法兰应与管子同心,应调整法兰平面与管子轴线垂直度,宜采用角尺尺寸检查,允许偏差应小于法兰外径的 0.15%。

5.3 管道焊接

5.3.1 液压和润滑系统的管道应采用氩弧焊接或氩弧焊打底、电弧焊填充。

5.3.2 管道焊接前应有焊接工艺评定,并应根据评定报告确定焊接工艺、编制焊接作业指导书。焊工应按作业指导书的要求施焊。

5.3.3 坡口应采用机械加工,坡口及内外表面不小于 10mm 范围内的油、漆、垢、锈、毛刺等应清理干净,不得有裂纹、夹层等缺陷。

5.3.4 管子、管件对接焊口内壁应齐平,错边量不应大于壁厚的 10%,且不应大于 2mm;不等厚的管子、管件对接焊口,内壁错边量大于壁厚的 10%或大于 2mm 或外壁错边量大于 3mm 时,应进行修整。

5.3.5 不锈钢管道焊接时,坡口两侧表面应采取防焊接飞溅物玷污的措施。

5.3.6 焊条、焊剂使用前应按规定烘干,并应在使用过程中保持干燥;焊丝使用前应清除表面的油污、锈蚀等;氩弧焊所采用的氩气(Ar)纯度(体积分数)/ 10^{-2} 不应小于 99.99。

5.3.7 定位焊应按焊接作业指导书的要求焊接。在焊接根部焊道前,应对定位焊缝进行检查,发现缺陷应处理后施焊。

5.3.8 坡口之外的管材表面不得引弧和试验电流,并应防止电弧擦伤管材。

5.3.9 焊接时应检测环境风速,手工电弧焊风速大于 8m/s ,氩弧焊大于 2m/s 时,应有防风设施,并应防止管内穿堂风。

5.3.10 焊件焊前预热应按焊接作业指导书要求执行,不需预热的焊件当温度低于 0°C 时,应在始焊处 100mm 范围内预热到 15°C 以上。

5.3.11 焊缝及其边缘不得开孔;直管段上两对接焊缝距离不应小于管子外径,弯管上焊缝距起弯点不应小于 100mm ,且不应小于管子外径(不包括压制弯管)。

5.3.12 液压管道和润滑脂管道对接焊缝内部质量必须符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定时,应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 对接焊缝内部质量 II 级的规定,并应采用射线探伤检查。工作压力小于 6.3MPa 时,抽查量应为 5% ;工作压力为 $6.3\text{MPa}\sim 31.5\text{MPa}$ 时,抽查量应为 15% ;工作压力大于 31.5MPa 时,应 100% 进行探伤检查。

5.3.13 液压和润滑脂管道焊缝的外观质量和检验方法,应按现行国家标准《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》GB 50387 的有关规定执行。

5.3.14 润滑油(液)管道及气动管道的焊缝内部质量和外观质量,应按现行国家标准《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》GB 50387 的有关规定执行。

5.4 管道酸洗

5.4.1 液压和润滑管道酸洗宜采用循环酸洗法或槽式酸洗法。

5.4.2 配制酸洗液各元素的成分、比例应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定时,选配的酸洗液应保证酸洗质量要求。

5.4.3 管道酸洗用水应洁净,不锈钢管道酸洗用水氯离子含量不得大于 50PPm。

5.4.4 配制酸洗液应先将水注入槽内,然后缓慢地注入酸与水混合。

5.4.5 涂有油漆的管子采用槽式酸洗,应先将油漆清除干净。

5.4.6 槽式酸洗管道时,管道应全部浸入酸洗液中,管内空气应全部排出。

5.4.7 循环酸洗一个回路的管道长度不宜超过 300m,酸液应充满每根管道,回路高部位应设置排气点,低部位应设置排放点。设备和元件应拆离回路。

5.4.8 管道酸洗的工序应符合下列要求:

1 槽式酸洗的工序宜为脱脂—水冲洗—酸洗—水冲洗—中和—钝化—水冲洗—干燥—喷涂防锈油—封口。

2 离线循环酸洗的工序宜为组成回路—水试漏—脱脂—水冲洗—酸洗—水冲洗—中和—钝化—水冲洗—干燥—喷涂防锈油。

3 在线酸洗的工序宜为组成酸洗回路—水试漏—脱脂—水冲洗—酸洗—中和—钝化—水冲洗—干燥—油冲洗。

5.4.9 酸洗后管道内壁应无铁锈、氧化铁皮及其他异物。

5.5 管道安装

5.5.1 管道支、吊架的位置和形式应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定时,直管段支(吊)架间距应符合表 5.5.1 的规定,弯曲段应在起弯点处设置支(吊)架。

表 5.5.1 直管段支(吊)架间距(mm)

管道外径	<10	10~25	25~50	50~80	>80
支架间距	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000~3000	3000~5000

5.5.2 管夹安装应与管子接触紧密,同一支架上的管夹应排列整齐。

5.5.3 管道安装坐标位置允许偏差为 15mm,标高允许偏差为

±15mm,水平管道平直度允许偏差为 $2/1000$,且不应大于 30mm,立管垂直度允许偏差为 $3/1000$,且不应大于 20mm。

5.5.4 管道环缝距支、吊架边缘距离不应小于 50mm,穿墙、穿楼板管应加套管,接头不应在套管内。

5.5.5 相邻管道、管件的边缘距离不应小于 10mm,法兰、活接头应相互错开,并不应小于 100mm。

5.5.6 管道法兰连接时,两法兰对接面平行度允许偏差不应大于法兰直径的 $1.5/1000$,同轴度允许偏差不应大于 0.50mm;连接螺栓应自由穿入,不得用强紧螺栓的方法消除歪斜。

5.5.7 管道与设备连接设备不得承受附加外力。

5.5.8 管道密封件的材质和规格应符合设计技术文件的规定,安装时应清洗干净,不得有划伤。

5.5.9 不锈钢管法兰连接使用的非金属垫片,不锈钢管与碳素钢支(吊)架间垫入的非金属垫片,氯离子含量不得大于 50×10^{-6} 。

5.5.10 润滑油系统的回油管道应向回油方向向下倾斜,倾斜度应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定时,倾斜坡度宜为 $12.5/1000 \sim 25/1000$ 。

5.5.11 油雾润滑系统管道应顺油雾流动方向向上倾斜,倾斜度宜大于 $5/1000$,且不得有存水弯。

5.5.12 液压泵和液压马达的泄漏油管宜高于设备本体的高度。

5.5.13 输送液体介质的管道,支管宜从主管下方或侧面接出;输送气体介质的管道,支管宜从主管上方或侧面接出。

5.5.14 润滑脂管道应在吹扫合格后安装,系统中从给油器至润滑点之间的管道,在安装前宜充满润滑脂。

5.5.15 双线式润滑脂系统的主管和给油器及压力操纵阀连接后,应使系统中所有给油器的指示杆及压力操纵阀的触杆在同一润滑周期内动作方向一致。

5.5.16 双缸同步回路中两液压缸管道应对称排列安装。

5.5.17 管道安装间断期间,敞开的管口应及时封闭。

5.5.18 管道不得承受设计以外的外加载荷。

5.5.19 软管安装应符合下列要求：

1 软管不得有急弯。软管外径若大于 30mm, 弯曲半径不应小于外径的 9 倍; 若软管外径小于或等于 30mm, 弯曲半径不应小于外径的 7 倍。

2 与管接头连接的直线段长度不应小于软管外径的 6 倍。

3 静止和运动中, 均不得有扭曲变形。

4 过长或承受急剧振动的软管应设置适当的支托。

5 软管之间、软管与设备之间不得有摩擦。

6 软管离热源近时, 应采取隔热措施。

7 软管长度在满足弯曲半径, 保证运动行程条件下, 宜有适当余量。

6 管道冲洗、吹扫和压力试验

6.1 管道冲洗

6.1.1 管道冲洗宜采用在线循环方式,不允许冲洗的设备和元件应与冲洗回路分离。

6.1.2 冲洗回路中的临时连接钢制管道,应酸洗合格,软管应吹扫干净。

6.1.3 冲洗油(液)宜按系统特性选择,加入油箱前宜作污染度检验,并宜作记录;加入油箱时应经过滤,过滤精度不宜低于系统过滤精度要求。

6.1.4 冲洗油(液)的流速应使油(液)呈紊流状态。

6.1.5 冲洗时使用的过滤器精度不应低于系统的过滤精度,过滤器的额定流量和额定压力应与冲洗流量、压力相匹配;冲洗过程中应对过滤器污染程度进行检查,滤网应经常清洗或更换,不得影响冲洗流量和压力。

6.1.6 冲洗油(液)应保持适当温度,液压油冲洗温度不宜大于60℃,高水基冲洗液冲洗温度不宜大于50℃。

6.1.7 管道冲洗后内腔污染度等级应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定时,污染等级评定应符合现行国家标准《液压传动 油液固体颗粒污染等级代号》GB/T 14039的有关规定,并应符合下列要求:

1 液压伺服系统的污染等级不应大于—/15/12。

2 带比例阀的液压控制系统及静压供油系统的污染等级不应大于—/17/14。

3 液压传动系统、动压轴承供油系统,润滑油集中润滑系统污染等级不应大于—/19/16。

4 污染等级宜采用颗粒计算法测定。

6.1.8 管道冲洗合格后,应将冲洗油(液)排除干净,不得再进行影响管内清洁的作业。

6.2 管道吹扫

6.2.1 管道吹扫应使用干燥的压缩空气,流速不宜小于 20m/s,吹扫宜分段进行,宜先吹扫主管,后吹扫支管。

6.2.2 不允许吹扫的设备和元件应与管路分离。

6.2.3 吹扫的清洁度在目测排气无烟尘后,在排气口应设置贴白布或涂白漆的木制靶板检验,吹扫不少于 5min 靶板上无铁锈、灰尘及其他脏物应为合格。

6.2.4 管道吹扫合格后,不得再进行影响管内清洁的作业。

6.3 管道压力试验

6.3.1 不允许参与压力试验的设备和元件应与管路分离。

6.3.2 液压及润滑油管道系统压力试验应符合下列要求:

1 压力试验应在冲洗合格后进行。

2 应用工作介质进行压力试验,加入油箱时应经过滤,过滤精度不应低于系统过滤精度。

3 试验压力应符合设计技术文件规定,设计技术文件未规定时,应符合表 6.3.2 的规定。

表 6.3.2 试验压力(MPa)

系统工作压力 P_s	<16	16~31.5	>31.5
试验压力	1.5 P_s	1.25 P_s	1.15 P_s

4 试验用压力表的精度不应低于 1.5 级,表的满刻度值应为被测试验压力的 1.5 倍~2 倍,压力表不得少于 2 块。

5 试压油温应在正常工作油温范围内。

6 压力试验应先作低压循环,应排净系统中空气,然后缓慢升压,在试验压力下,应稳压 10min,再将试验压力降至工作压力,

全面检查管道焊缝和接口应无渗漏、管道无永久变形应为合格。

6.3.3 设有压力箱的润滑系统,压力箱应单独进行气密性试验,应以工作压力充压,应刷发泡剂检查,不漏气应为合格。

6.3.4 设有高位油箱的润滑系统,输油管道应以工作压力进行试验,无泄漏应为合格。

6.3.5 润滑脂管道系统压力试验应符合下列要求:

1 应用工作介质进行压力试验,试验压力应符合设计技术文件的规定,设计技术文件未规定时,双线式系统试验压力应为系统工作压力的 1.25 倍;非双线式系统试验压力应为工作压力。

2 双线式系统压力试验两条主管路应分别进行,不得交叉升压。

3 应缓慢升压,在试验压力下检查管道焊缝及接口应无泄漏。

4 压力试验完毕应立即卸压。

6.3.6 气动管道系统压力试验应符合下列要求:

1 应用压缩空气进行压力试验,试验压力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 1.15 倍。工作压力大于 0.6MPa 时,气压试验应经设计单位或建设单位同意。

2 应缓慢升压至试验压力 50%,检查应无异常状况或泄漏,再按试验压力的 10%逐级升压,每级稳压 3min,在试验压力下应稳压 10min,再降至工作压力,在工作压力下以发泡剂检查焊缝和接口应无泄漏,管道无永久变形应为合格。

3 压力试验时不应允许敲击管道。

4 卸压时应缓慢开启排气阀,并应逐步降压。

6.3.7 压力试验过程中发现故障时,应先卸压、后处理。

7 调试和试运转

7.1 一般规定

7.1.1 试运转前,应编写试运转方案,方案应经项目技术负责人和总监理工程师(建设单位技术负责人)审批,并应向参加试运转人员交底。

7.1.2 液压、润滑和气动设备应安装完毕,相关机械设备应安装完毕,检验记录及资料应齐全。

7.1.3 水、气、汽、电、计控仪表等均应按系统试运转合格。

7.1.4 调试和试运转需要的材料、工机具、检测仪器等均应已准备好。

7.1.5 系统中的安全保护装置应按设计技术文件的规定安装完毕,在试运转中需要调试的装置,应在试运转中完成调试,其功能应符合设计技术文件的规定。

7.1.6 设备单体试运转合格后,应按系统回路进行调试,并应在调试合格后再进行无负荷联动试运转。

7.1.7 每次试运转后,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。
- 3 卸去设备内余压。

7.2 液压系统调试和试运转

7.2.1 系统调试宜按泵站—阀站—执行元件的顺序进行,并应配合机械调试和试运转。

7.2.2 蓄能器调试应符合下列要求:

- 1 气囊蓄能器应按设计技术文件规定的气体介质和预充压

力进行充气,充气应在充油前进行,充气时应将进油阀关闭,并应缓慢充气。充气后应对充气阀进行严密性检查,不应漏气。

2 气液直接接触式和活塞式蓄能器应按设计技术文件规定的介质和预充压力进行充气,充气应在充油之后,并在液位监控装置调试完毕后进行。液位监控装置定位应符合设计技术文件的规定,当液位变动超过规定高度时,应立即发出报警信号和实现规定的连锁动作。

3 重力蓄能器宜在液压泵试运转完成后调试,充油升压或卸压应缓慢进行。配重和液位监控装置调试应符合设计技术文件的规定。

7.2.3 油箱调试应符合下列要求:

1 油箱的液位开关应按设计技术文件的规定定位,当液位变动超过规定的高度时,应立即发出警报信号和实现规定的连锁动作。

2 油温监控装置调试应使油温控制在设定范围内,当油温超过规定的范围时,应立即发出报警信号和实现规定的连锁动作,并应开启或关闭油加热器或油冷却器。调试前检查测定油箱上的温度表应合格。

3 高位油箱应按设计技术文件的规定进行调试,连锁动作应符合设计技术文件的规定。

7.2.4 液压泵试运转应符合下列要求:

1 手动盘车应无卡阻。

2 点动运转检查运转方向应正确。

3 无负荷(无压)运转不应少于 10 min,应无异常噪声和振动。

4 工作压力下运转不应少于 2h,轴承温度应符合设计技术文件的规定,泵体应无异常噪声和振动,并应无漏油。

7.2.5 系统压力调试应符合下列要求:

1 压力控制阀和压力继电器的调定值,以及压力连锁动作和

信号,应符合设计技术文件的规定。

2 调试宜从定压最高的阀开始,逐次调试至定压最低的阀。压力调定后,应将调整螺杆锁紧。

7.2.6 系统执行元件调试应符合下列要求:

1 调试应在正常工作压力和正常工作油温下进行。

2 调试应先点动,再低速,后高速。

3 调试前液压缸和液压马达等应低压排气。

4 带缓冲调节装置的液压缸,在调整过程中应同时调整缓冲装置,并应直至满足液压缸所传动的机械达到运动平稳性的要求。

7.2.7 伺服控制系统及比例控制系统调试应在系统压力调整完毕后进行,宜先用模拟信号操纵伺服阀或比例阀试动执行机构。

7.2.8 执行元件调试后,应往复工作 3 次~5 次,行程、速度和运行的平稳性应符合设计技术文件的规定。

7.2.9 系统调试,应无漏油和异常振动,连锁装置应准确、灵敏、可靠。

7.3 润滑油系统调试和试运转

7.3.1 油箱的液位监控装置和油温监控装置调试,应符合本规范第 7.2.3 条的规定。

7.3.2 润滑油泵的调试应符合本规范第 7.2.4 条的规定。

7.3.3 设有压力箱的润滑油系统,压力箱应在充气前充油,并应对液位监控装置进行调试,当液位变动超过设计技术文件规定的高度时,应立即发出报警信号和实现规定的连锁动作。

7.3.4 系统调试应无漏油和异常振动,连锁装置应准确、灵敏、可靠,各润滑点的供油量和压力应符合设计技术文件的规定。

7.4 润滑脂系统调试和试运转

7.4.1 贮油桶在加脂前应进行检查,不得有任何脏污。

7.4.2 贮油桶加脂应用加油泵通过贮油桶上的加油口经滤油器

过滤,不得打开贮油桶上盖直接添加润滑脂。

7.4.3 脂位监控装置应在充填润滑脂的过程中进行调试,当贮油桶内润滑脂量变动超过规定量时,脂位监控装置应立即发出报警信号并实现启动或停止加油泵的动作连锁。

7.4.4 油泵向压力管和主管充润滑脂时,应将主管与给油器或分配器的接口卸开,当接口排出润滑脂后,应再将主管与给油器或分配器重新连接。

7.4.5 系统调试应符合下列要求:

- 1 油泵工作应正常,供油循环不应少于 3 个,应无异常噪声和振动,轴承温度应符合设计技术文件的规定。
- 2 系统压力阀的调试值应符合设计技术文件的规定。
- 3 各连锁和报警装置应准确灵敏。
- 4 系统工作制度应符合设计技术文件的规定。
- 5 系统应无漏脂。

7.5 油雾润滑系统调试和试运转

7.5.1 调整油箱的液位监控装置应符合设计技术文件的规定,当液位下降至规定高度时,应立即发出报警信号,连锁装置动作应正确灵敏。

7.5.2 系统进行喷雾试验时,应先将润滑油加热至工作温度,并应调整油温监控装置,应控制油温在规定的范围内,当油温变化超过规定的范围时,应立即发出报警信号,连锁装置动作应正确、灵敏。

7.5.3 调整油雾的压力和油量,应符合设计技术文件的规定。

7.6 工艺润滑系统调试和试运转

7.6.1 润滑液箱的液位监控装置和液温监控装置,应符合本规范第 7.2.3 条的规定。

7.6.2 润滑液箱撇污装置应连续运转不少于 2 个工作周期,并应

无异常噪声和振动。

7.6.3 润滑液泵的调试应符合本规范第 7.2.4 条的规定。

7.6.4 电动反冲洗过滤器应按设计技术文件规定或工艺要求调整滤网前后压差设定值,当压差达到规定值时,应自动进行反冲洗。

7.6.5 真空过滤器调试应符合下列要求:

1 应调整滤带下槽箱内的真空度符合设计技术文件的规定,当真空度达到规定值时,输送滤带的金属网带应为自动运行到设定的时间。

2 抽风机应连续运行不少于 1h,应无异常噪声和振动,轴承温度应符合设计技术文件的规定。

7.6.6 冷却器调试应使出口的润滑液温度符合设计技术文件的规定。

7.6.7 系统连动试运转试运行时间不应少于 2h,并应符合下列要求:

1 各设备运行应正常,应无异常噪声和振动,轴承温度应符合设计技术文件的规定。

2 所有监控装置和连锁装置动作应正确、灵敏、可靠。

3 系统应无泄漏。

7.7 气动系统调试和试运转

7.7.1 系统各执行元件应逐个调试,应先手动操作,后电动操作,控制阀调定值应符合设计技术文件的规定。

7.7.2 各执行元件调试合格后应联动操作,连锁装置动作应准确、灵活、可靠;系统应无泄漏,应无异常振动。

7.7.3 自动排水式分水滤气器应自动排水。

8 管道涂漆

8.0.1 管道涂漆前应清除表面的铁锈、焊渣、毛刺、油、水等污物。

8.0.2 管道涂漆宜在压力试验合格后进行,在试压前涂漆时,焊缝及其两侧各不少于 50mm 长度不得涂漆,并应待试压合格后补漆。

8.0.3 管道安装后不易和不能涂漆的部位应预先涂漆。

8.0.4 管道涂漆的颜色和标记应符合设计技术文件的规定。

8.0.5 涂漆施工应在 $5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下进行,并应采取相应的防雨措施。

8.0.6 涂漆作业应采取防止污染地面、墙壁、设备、构件及其他管道的有效措施。

8.0.7 涂层应均匀、完整、颜色一致、无损坏、无流淌,层数和层厚应符合设计技术文件的规定。

8.0.8 漆膜应附着牢固,并应无剥落、皱纹、气泡、针孔等缺陷。

9 安全和环保

9.0.1 冶金机械液压、润滑和气动设备施工应建立健全安全环保管理体系,专职安全员应持证上岗。

9.0.2 项目开工前应制定安全技术和环保方案。施工过程中应切实落实各项安全和环保措施。

9.0.3 施工人员进入施工现场前应进行安全教育,施工人员应严格执行安全操作规程,施工期间应建立安全会议和安全检查制度。

9.0.4 施工机具使用前应经检查合格。

9.0.5 现场用电应符合国家现行标准《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194 和《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定。

9.0.6 管道酸洗时,操作人员应佩戴防护用品,作业区应通风,应有警示牌。酸类物质储存应符合产品说明书的规定。

9.0.7 施工中的废酸、废油、废脂、废清洗液等排放前应进行处理,不得污染环境。

9.0.8 射线检验作业应划定隔离区,应设置警戒线,不得危及人身安全。

9.0.9 油箱清洗时,应采取防窒息措施。

9.0.10 施工过程中应采取防火措施,并应针对现场情况配置相应类别和适当数量的消防器材。

9.0.11 孔洞、坑槽及平台周边应设置防护设施及安全标志。

9.0.12 交叉作业时,上下不应同在一垂直方向操作,下层作业的位置应处于上层可能坠物的范围之外,或设置安全防护层。

9.0.13 试运转、试压应严格按程序操作,操作人员应责任明确,不得擅自合闸送电和开闭阀门。

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

- 《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194
- 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236
- 《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》GB 50387
- 《液压传动 油液固体颗粒污染等级代号》GB/T 14039
- 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46

中华人民共和国国家标准

冶金机械液压、润滑和气动设备工程
施 工 规 范

GB 50730 - 2011

条 文 说 明

制 定 说 明

《冶金机械液压、润滑和气动设备工程施工规范》(以下简称施工规范)编制组于2006年3月成立,编制组第一次会议上,全体成员学习了国家有关标准的法规和文件,明确了制定施工规范的原则和指导思想,应严格贯彻执行国家有关法律、法规和方针、政策,严格按照住房和城乡建设部《工程建设国家标准管理办法》和《工程建设标准编写规定》编制;应以科学、技术和实践经验的综合成果为基础,具有前瞻性、科学性和可操作性,并以安装工艺为核心,体现当今水平,淘汰落后工艺,促进新工艺、新技术的发展,以求获得最佳效益。在第一次会议上,还制定了工作计划,确定了规范的章、节内容及编制组成员的分工。

按照工作计划,编制组首先开展了收集相关设计、设备资料及标准的工作,并先后到全国各主要冶金建设单位调研和交流,到正在施工的冶金工程项目进行考察,收集了大量的资料。

在对冶金机械液压、润滑和气动设备工程施工的现状和发展了解的基础上,编制组对掌握的大量有关规范的因素和内容进行了深入的分析和研讨,对多样性因素进行方案比较而择优;对多余的、重复的部分进行精炼而简化;对由于不同条件、不同技术活动而产生的差异进行协调而一致,最终使规范达到统一。

2007年10月,完成本规范的第一稿,并印刷少量发送公司相关工程技术人员和高级技工以征求意见。2007年12月,编制组召开了两次座谈会,与会者提出有关施工工艺的修改意见14条,经编制组逐条研讨修改后,于2008年2月完成本规范的第二稿。第二稿当即在相关网站上发布,广泛征求意见。2008年4月召开了内部审查会,提出意见和建议共45条,经编制组逐条研讨修改

后,于2009年2月完成征求意见稿。

征求意见稿于2009年6月上旬在住房和城乡建设部标准网站发布,在全国范围内征求意见和建议。遵照中国冶金建设协会要求,2010年3月又向13个冶金建设单位和冶金工程质量监督单位发出了征求意见函和征求意见稿,截至2010年6月,收到各单位专家意见和建议共127条。编制组对各单位专家所提意见和建议逐条归纳整理,分析研究,采纳了70条。2010年7月完成送审稿。中国冶金建设协会于2010年12月7日~12月8日在武汉召开了审查会,同时提出了7条修改意见,编制组修改完善后,于2010年12月31日完成报批稿。

为了在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,编制组编写了条文说明。本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1 总 则	(37)
2 基本规定	(38)
3 设备和材料进场	(40)
3.1 设备进场	(40)
3.2 材料进场	(40)
4 设备安装	(41)
4.1 一般规定	(41)
4.2 设备基础	(41)
4.3 设备安装基准线和基准点	(41)
4.4 地脚螺栓	(41)
4.5 垫板	(42)
4.6 油箱	(42)
4.9 蓄能器	(42)
4.11 成套液压(润滑)站	(42)
5 管道加工与安装	(43)
5.2 管道加工	(43)
5.3 管道焊接	(43)
5.4 管道酸洗	(43)
5.5 管道安装	(45)
6 管道冲洗、吹扫和压力试验	(46)
6.1 管道冲洗	(46)
6.2 管道吹扫	(47)
6.3 管道压力试验	(47)
8 管道涂漆	(48)
9 安全和环保	(49)

1 总 则

- 1.0.1 阐明了制定本规范的目的。
- 1.0.2 明确了本规范使用的对象。
- 1.0.3 反映了其他相关标准、规范的作用和标准、规范的统一性要求。

2 基本规定

2.0.1 对从事冶金机械液压、润滑和气动设备施工的企业资质提出要求,强调市场准入制度,对施工人员的操作技能及特殊工种作出规定,是为对工程的质量和安​​全起到保证作用。

2.0.2 明确规定设计图纸修改权属设计单位,施工单位不得擅自修改图纸。当施工过程中发现设计有问题时,应及时向设计单位反映,施工单位可以提出处理意见,设计单位同意后必须签发设计变更通知单,或进行技术核定签证。

2.0.3 使用不合格的计量器具,会对工程造成严重后果。冶金机械液压、润滑和气动设备施工中使用的计量器具应按国家计量法规定检验合格,并在检定有效期内。使用计量器具不得破坏其准确度。

2.0.4 冶金机械液压、润滑和气动系统向各生产线设备输送压力油、润滑油(脂)和压缩空气,直接关系到各生产线的正常运行。系统焊接质量不仅可以直接造成人身伤害,污染环境,还可以造成生产线设备严重损坏而停产。因此,必须保证系统的焊接质量,而焊工的操作技能是保证焊缝质量的关键因素,故本条文对焊工资质作出严格规定,要求从事冶金机械液压、润滑、气动设备和管道施工的焊工必须经考试合格,并取得合格证书,在其考试合格项目认可范围内施焊。

2.0.5 成品保护应贯穿整个施工过程中,例如设备存放应垫设平稳、不挤压;管道应分类堆放、不损伤;设备吊装时与钢绳接触处要用橡皮、木材等隔离保护;设备裸露的加工面应涂适量油脂,并用油纸或塑料布覆盖,防止污染和生锈;设备和管道表面应保持清洁,不踩踏;设备、管道安装后要防止后续工序污染,如屋面刷灰掉

灰,上部结构刷漆掉漆;电焊作业时二次接地线应直接接到施工焊点,不允许通过设备和管道引接,防止电火花损伤设备;设备不得任意转动等。

2.0.6 明确了施工前主要的技术准备工作。

设计图是施工的基本依据,工程技术人员应认真看图、审图,掌握工程特点及施工技术要求,了解设计思想,作好自审记录。对图中的疑问和问题,图纸会审时与设计、建设及监理各方交流讨论,并载入会审记录;涉及设计修改的问题,应由设计单位发设计变更通知书。

施工组织设计(或施工方案)是指导施工的重要技术文件,应在充分熟悉图纸和规范,对现场深入调研后编写,内容包括工程概况与特点、施工组织与部署,施工进度计划,劳动力计划,设备、材料及机具计划,现场平面布置,施工临时设施,质量技术保证措施,安全技术保证措施,环境保护措施,以及其他内容。

技术交底是施工技术准备的重要环节,施工前应由项目技术负责人向施工操作人员进行技术交底。技术交底要有针对性,应将工程范围,施工方法,关键部位,施工工艺及质量要点、技术、安全及环保措施等交代清楚。技术交底要形成记录。

2.0.7 明确了冶金机械液压、润滑和气动设备安装前对厂房的要求,厂房屋面、外墙、门窗和内部粉刷应基本完工,当需要与设备安装配合作业时,应有有效措施,确保施工人员安全,不影响设备安装质量,不损坏设备,不污染设备。

2.0.8 与冶金机械液压、润滑和气动施工的相关专业很多,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,设备安装完工后交电气安装电机等,各专业之间交接时应进行检验并形成记录。

2.0.9 二次灌浆是指对基础和设备底座间进行灌浆,隐蔽工程还有油箱封闭等。

3 设备和材料进场

3.1 设备进场

3.1.2 设备开箱检验是一项重要的工作,开箱和搬运要细心操作,不得损伤设备。开箱检验要形成记录,设备交接要有交接手续。开箱检验后的设备应及时安装,暂时不能安装的应妥善保管。

3.2 材料进场

3.2.2 原材料、标准件等进场应进行验收,形成质量记录。检验记录应包括原材料名称、规格、数量、质量情况、进场日期、用在何处,合格证编号等内容。

原材料、标准件等的出厂质量合格证宜为原件,若为复印件时,应注明原件存放处,并有经办人签字,单位盖章。

4 设备安装

4.1 一般规定

4.1.1 本条规定出厂前已装配和调整好的设备现场不宜拆卸清洗,宜整体安装。有的设备涂抹了防锈脂,或涂注的生产用油已变质,被污染或存在问题需要拆卸清洗,重新装配时,清洗和装配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。拆卸前,应认真看图,了解设备结构,不得损伤设备。

4.2 设备基础

4.2.1 设备基础由土建单位施工,土建单位在基础验收合格后应向设备安装单位进行交接,本条规定了交接时设备安装单位应检查的项目。

4.3 设备安装基准线和基准点

4.3.1 基准线和基准点是设备安装的基准,设备的平面位置和标高依据基准线和基准点安装测量定位,本条规定了设立基准线和基准点的程序。

4.4 地脚螺栓

4.4.1、4.4.2 冶金机械液压、润滑和气动设备安装常用的地脚螺栓有预埋地脚螺栓、预留孔地脚螺栓和胀锚式地脚螺栓。预埋地脚螺栓由土建单位在基础施工时安装,预留孔地脚螺栓在基础施工时预留地脚螺栓孔,由设备安装单位安装地脚螺栓,设备初步找正调平后要求地脚螺栓与设备螺栓孔周围留有间隙,是为了满足

精调的需要,胀锚式地脚螺栓由设备安装单位安装。

4.5 垫 板

4.5.4 研磨法安装垫板是将垫板直接放置在研磨好的基础上。平垫板和斜垫板通常用普通碳素钢板切割而成。斜垫板应成对使用,斜面和底面需刨削加工,斜度宜为 $1/10 \sim 1/20$ 。

采用平垫板和一对斜垫板组成一个垫板组,可提高安装工效。

4.5.6 有些设备设计技术文件规定了垫板的类型、规格、垫设位置,有的还随机提供垫板,安装垫板时,应按设计技术文件的规定执行。

4.6 油 箱

4.6.1 油箱通常设计在厂房的底层,有的油箱体积大,不能从吊装孔吊入,需在土建完成上层建筑前可吊装就位,此时,应做好与土建施工的配合,并做好保护,防止损坏。

4.6.2 油箱内腔一般用煤油清洗,白绸布揩擦,面团滚粘,在充足的照明下,目测或用放大镜检查,不允许有可见的任何污物。油箱外表面也要清洗干净,重点在上表面及人孔、进出油管周围。检查合格后,按隐蔽工程签证,并及时封闭。

4.9 蓄 能 器

4.9.2 蓄能器在制造厂调整整定好,随意开启蓄能器盖和拧动安全阀,调整螺丝会造成安全事故。

4.11 成套液压(润滑)站

4.11.1、4.11.2 成套液压(润滑)站系指油箱、冷却器、过滤器、油泵等在同一机座上,组成一体的液压(润滑)装置,安装时,底座的水平位置、标高可整体一次找正、找平。各个设备的水平度或垂直度则应分别检查调整。

5 管道加工与安装

5.2 管道加工

5.2.1 本条规定管子切割应用机械加工方法,常用的机械切割方法有切管机(器)切割,车床切割、锯床切割等。

5.2.2 管子缩口一般采用铰削处理。

5.3 管道焊接

5.3.2 管道焊接前的焊接工艺评定是为了确认拟定的焊接工艺正确性而作的验证试验。焊接工艺评定的材料、规则、试验与评定应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236的规定。根据焊接工艺评定报告编制的焊接作业指导书是焊接质量的保证,本条明确规定焊工在施焊作业时应严格执行作业指导书的规定。

5.3.12 液压管道输送压力油操控设备,润滑脂管道输送润滑脂润滑设备,在高压下工作。管子连接通常采用焊接,焊缝的质量不仅直接关系自身系统和相关生产线的安全正常运行,裂缝间喷射出的高压油液还可以导致人身伤害。因此,本条管道焊缝质量严格要求,焊缝内部质量必须符合设计技术文件的规定,设计未规定时,必须符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 对接焊缝内部质量 II 级的规定。焊缝采用射线探伤检查。

5.4 管道酸洗

5.4.1 管道酸洗是为去除管道内腔的锈蚀和污物,循环酸洗和槽式酸洗是常用的两种方法,循环酸洗又分在线循环酸洗和离线循

环酸洗。

酸洗方法的选用与管道安装工艺应相适应。一次安装法,配管安装一次完成,采用在线循环酸洗法。二次安装法,先按设计图将管道、元件、阀门、设备连接起来,然后拆卸分离,将管道分件进行槽式酸洗,或在线外组成回路,进行非在线循环酸洗,酸洗合格后,再重新进行装配连接。在良好的环保条件下,也可先将管道进行槽式酸洗,一次完成配管和安装。

酸洗的脱脂槽、酸洗槽、中和槽、钝化槽一般用厚 6mm~8mm 的钢板制作,内衬耐酸层,槽式酸洗槽的尺寸应适合管道的长度和形状,一般制作成“L”形。循环酸洗法槽的容积应满足酸液的储量。

5.4.2 酸洗液品种较多,配方也不完全一样,本条规定应符合设计技术文件的规定,设计未规定而由施工单位选配时,酸洗液必须是经实验或实践证明是行之有效的,能保证酸洗质量的方能选用,并应征得建设单位(或监理单位)的同意。

5.4.4 本条规定的操作程序应严格执行,不得将水注入浓酸中,以防酸与水混合时引起爆炸。

5.4.7 循环酸洗回路管道长度根据泵的能力和管道大小确定,一般不宜超过 300m。循环酸洗时应排除管内空气,工序交替时应排除上一工序留存的溶液,因此,应在回路的高位设置排气点,在低位设置排空点。

5.4.8 本条规定的酸洗工序是目前最常用的,随着技术进步和新材料的开发应用,将会产生新的酸洗工艺,新酸洗工艺应经试验鉴定合格,能保证管道酸洗质量,经建设单位(监理单位)审批同意方能采用。

酸洗时每个工序的质量主要由溶液浓度、温度和酸洗时间控制,因此,在酸洗过程中,应经常检查和调整溶液的浓度、温度,依据实际情况缩短或延长酸洗时间。

脱脂是酸洗工艺中的重要工序,沾有油脂的管道必须先进行

脱脂,脱脂质量直接影响酸洗质量,脱脂不干净,酸洗时铁锈除不净,钝化时形成不好钝化膜。酸洗时应经常观察检查酸洗情况,防止过酸洗。酸洗后的管道用高压水冲洗干净后立即中和处理,使其为中性,防止产生酸蚀。中和后的管道应迅速钝化,钝化后再用水冲洗干净,并用蒸汽或热压缩空气吹干,喷油封口保护。

5.4.9 本条规定了酸洗管道的质量要求。酸洗管道的质量检查主要是观察检查,用盐酸、硝酸或硫酸洗后的管内壁应呈灰白色。管道过酸洗,管壁表面会变粗糙,出现蜂窝、麻面;管道欠酸洗,管壁仍会有薄层铁锈或氧化铁皮,手抹有黑灰。

5.5 管道安装

5.5.7 管道与设备连接前,应在自由状态下按本规范第 5.5.6 条的规定检查法兰的平行度和同轴度,不应进行强力对接,并且在管道与设备连接处应设置管道支(吊)架,避免设备承受附加外力。

5.5.9 不锈钢管与碳素钢支(吊)架直接接触,不锈钢管会产生电化腐蚀;应在不锈钢管与支(吊)架间垫入不锈钢垫或氯离子含量小于 50×10^{-6} 的非金属垫片。非金属垫片中氯离子超标,氯离子则会对不锈钢管产生腐蚀作用。

5.5.10 回油管的倾斜度一般为 $12.5/1000 \sim 25/1000$,可根据润滑油黏度选择,润滑油黏度高,取大值;黏度低,取小值。

5.5.11 对油雾润滑管道坡度和坡向的规定是为了避免管内积存油液,雾化油通过积存的油液时会改变油雾化量和雾化油粒的大小,不利润滑效果。

6 管道冲洗、吹扫和压力试验

6.1 管道冲洗

6.1.1 管道冲洗通常在线构成回路进行循环冲洗,回路中所有管道内壁都应受到油(液)的冲洗,不允许回路中有死角管段。不允许参与冲洗的设备和元件应与回路分离,例如液压缸、液压马达、蓄能器、伺服器、比例阀、安全阀、仪表、设备润滑点等;回路中如有节流阀、减压阀,可与回路分离,也可将其调整到最大开度。

6.1.3 冲洗油(液)选用宜依据下列因素:与系统设备、元件及密封件相容;与系统工作介质相容;黏度宜低。

6.1.4 冲洗油(液)的流速是保证管道冲洗质量的关键,在管壁光滑的管道中形成紊流的最小流速可按下式计算:

$$V = \frac{0.2\gamma}{d} \quad (1)$$

式中: V —— 流速(m/s);

γ —— 冲洗油(液)的运动黏度(mm²/s);

d —— 冲洗管道内径(cm)。

冲洗泵的最小额定流量可按下式计算:

$$Q = 6VA \quad (2)$$

式中: Q —— 泵最小额定流量(L/min);

A —— 冲洗管道的横截面积,管道串联时为最大管子的横截面积,管道并联时为并联管子横截面积之和(cm²)。

冲洗时油箱容积可按下式计算:

$$Q_1 = 5Q_2 \quad (3)$$

式中: Q_1 ——油箱容积(m^3);

Q_2 ——冲洗回路管道容积(m^3)。

6.1.6 保持冲洗油(液)适当的温度,可取得冲洗的良好效果。本条文规定了冲洗油(液)的温度上限,温度高,冲洗效果好。

6.1.8 管道若以工作介质进行冲洗,冲洗后各项品质指标经检验仍然合格,可以留用。管道冲洗合格后,如进行影响管内清洁的作业,应将此管段重新酸洗和冲洗。

6.2 管道吹扫

6.2.2 不允许参与吹扫的设备和元件,例如气缸、气马达、分水过滤器、油雾化器、阀、仪表等,不得参与吹扫。

6.2.4 管道吹扫合格后,如进行了影响管内清洁的作业,此管道应重新吹扫。

6.3 管道压力试验

6.3.1 按本规范条文说明第 6.1.1 条,第 6.2.2 条采用。

6.3.2 工艺润滑系统工作介质为油时,应以油为试验介质,工作介质为乳化液及水时,宜以洁净水为试验介质,乳化液系统试压后应将水排净。

6.3.5 有的设计技术文件未给出润滑脂系统工作压力,压力试验时应按操作程序缓慢逐级升压至系统供油换向,可将此时供油泵的出口压力表值视作系统工作压力。

6.3.6 0.6MPa 是一个重要界限,当工作压力大于 0.6MPa 时,气压试验应经设计单位或建设单位同意是根据现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的规定编写的。气压试验的最大风险在于温度过低,严禁试验温度接近金属的脆性转变温度。

8 管道涂漆

8.0.2 本条规定管道压力试验前,焊缝及其两侧各不小于 50mm 长度不得涂漆,是为保证试压时对焊缝处泄漏的观察检查。

8.0.3 管道安装后不易涂漆的部位,例如距建筑物或构件较近的管道部位,管道间相距较近的部位;不能涂漆的部位,例如穿墙部位,与支架或吊架接触的部位。

9 安全和环保

9.0.3 项目施工前,项目部应对施工人员进行安全教育,针对项目特点进行安全交底,并应形成记录。各工程施工人员应严格执行安全操作规程。项目部应定期召开安全会议,施工班组应每个工作日召开班前安全会议。安全检查应定期和不定期进行。

9.0.4 施工中使用不合格的机具,往往会导致安全事故,危及人身和设备安全,特别是吊装作业使用的设备、绳索和吊具,各工种使用的冲击工具(如大锤、小锤、扁铲等)及小型手提电动机具等,使用前应认真检查,不符合安全规定的不得使用。

S/N:1580177•736



9158017773606>



统一书号:1580177•736

定 价:12.00 元