

冶金机械液压、润滑和气动设备工程 安装验收规范

Code for engineering installation acceptance of
metallurgical machinery hydromatic,
lubricating and pneumatic system equipment

2017 – 08 – 31 发布

2018 – 05 – 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
安装验收规范

Code for engineering installation acceptance of
metallurgical machinery hydromatic,
lubricating and pneumatic system equipment

GB/T 50387-2017

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 8 年 5 月 1 日

中国计划出版社

2017 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
安装验收规范

GB/T 50387-2017



中国计划出版社出版发行

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

北京市科星印刷有限责任公司印刷

850mm×1168mm 1/32 2.125 印张 51 千字

2018 年 3 月第 1 版 2018 年 3 月第 1 次印刷



统一书号: 155182·0207

定价: 13.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1664 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《冶金机械液压、润滑和气动设备工程 安装验收规范》的公告

现批准《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》为国家标准，编号为 GB/T 50387—2017，自 2018 年 5 月 1 日起实施。原《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》GB 50387—2006 同时废止。

本规范在住房和城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并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

2017 年 8 月 31 日

前 言

本规范根据住房和城乡建设部《关于印发〈2015 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2014〕189 号)的要求,由中国一冶集团有限公司会同有关单位共同修订完成。

在修订过程中,编制组进行了广泛的调查研究,总结了近十年来液压、润滑和气动设备工程安装的实践经验,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,最后审查定稿。

本规范共分 9 章和 6 个附录,主要内容包括:总则,基本规定,设备基础、地脚螺栓和垫板,设备和材料,设备安装,管道制作与安装,管道冲洗、吹扫和压力试验,调试和试运转,安全和环保等。

本次修订的主要内容是:

1. 在第 2 章“基本规定”中,修改了第 2.0.5 条单位工程、分部工程、分项工程划分及附表内容。

2. 在第 6 章条文说明、第 7 章和第 8 章中增加了新内容,增加了第 9 章一个完整章节,替换了附录 F 原有内容。

本规范由住房和城乡建设部负责管理,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。在执行过程中,如有意见和建议寄交中国一冶集团有限公司技术中心(地址:湖北省武汉市青山区工业路 3 号;邮政编码:430081;E-mail:jisc@cfmcc.com;传真电话:027-86304589),以供以后修订时参考。

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:	杨佳华	郭继舟	宋占江	刘一鸣	李少祥
	周 敏	所明义	刘金平	张芝峰	曾建新
	蔡晓波	严春光	刘昌芝	张 莉	
主要审查人:	郭启蛟	李中元	胡伟山	郑永恒	张大勇
	鲁福利	崔慧川	赵 榕	丁劭霖	

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	设备基础	(6)
3.2	地脚螺栓	(7)
3.3	垫板	(7)
4	设备和材料	(8)
4.1	一般规定	(8)
4.2	设备和材料验收	(8)
5	设备安装	(9)
5.1	油泵、油箱及成套液压(润滑)站	(9)
5.2	蓄能器	(10)
5.3	冷却器、蒸汽加热器	(11)
5.4	其他设备	(11)
6	管道制作与安装	(14)
6.1	一般规定	(14)
6.2	管道焊接	(14)
6.3	管道制作	(15)
6.4	管道安装	(16)
7	管道冲洗、吹扫和压力试验	(19)
7.1	一般规定	(19)
7.2	管道冲洗及吹扫	(19)
7.3	管道系统压力试验	(20)
8	调试和试运转	(22)

8.1	一般规定	(22)
8.2	液压设备调试和试运转	(23)
8.3	润滑油设备调试和试运转	(24)
8.4	润滑脂设备调试和试运转	(25)
8.5	油雾润滑设备调试和试运转	(26)
8.6	油气润滑设备调试和试运转	(26)
8.7	工艺润滑设备调试和试运转	(27)
8.8	气动设备调试和试运转	(28)
9	安全和环保	(29)
9.1	安全	(29)
9.2	环保	(30)
附录 A	冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装分项 工程质量验收记录	(31)
附录 B	冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装分部 工程质量验收记录	(32)
附录 C	冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装 单位工程质量验收记录	(33)
附录 D	冶金机械液压、润滑和气动设备调试 和试运转记录	(36)
附录 E	冶金机械液压、润滑和气动设备无负荷联动 试运转记录	(37)
附录 F	液压传动 油液固体颗粒数级别代码对应表	(38)
	本规范用词说明	(39)
	引用标准名录	(40)
	附:条文说明	(41)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Basic requirements	(2)
3	Equipment foundation, anchor bolt and base plate	(6)
3.1	Equipment foundation	(6)
3.2	Anchor bolts	(7)
3.3	Base plates	(7)
4	Equipment and materials mobilization	(8)
4.1	General requirements	(8)
4.2	Inspection and acceptance of equipment and materials	(8)
5	Equipment installation	(9)
5.1	Oil pump, oil tank and complete hydromatic (lubricating) station	(9)
5.2	Accumulator	(10)
5.3	Cooler, steam heater	(11)
5.4	Other equipment	(11)
6	Piping fabrication and installation	(14)
6.1	General requirements	(14)
6.2	Pipe welding	(14)
6.3	Pipe production	(15)
6.4	Pipe installation	(16)
7	Pipe washing, purging and pressure test	(19)
7.1	General requirements	(19)
7.2	Pipe flushing and purging	(19)
7.3	Piping system pressure test	(20)

8	Debugging and test run	(22)
8.1	General requirements	(22)
8.2	Hydromatic equipment debugging and test run	(23)
8.3	Oil equipment debugging and test run	(24)
8.4	Grease equipment debugging and test run	(25)
8.5	Oil mist lubricating equipment debugging and test run	(26)
8.6	Oil and gas lubricating equipment debugging and test run	(26)
8.7	Process lubricating equipment debugging and test run	(27)
8.8	Pneumatic equipment debugging and test run	(28)
9	Safety and environmental protection	(29)
9.1	Safety	(29)
9.2	Environmental protection	(30)
Appendix A	Subentry quality acceptance records	(31)
Appendix B	Division quality acceptance records	(32)
Appendix C	Unit quality acceptance records	(33)
Appendix D	Debugging and test run records	(36)
Appendix E	No load test run records	(37)
Appendix F	Standard for hydraulic fluid solid particle pollution	(38)
	Explanation of wording in this code	(39)
	List of quoted standards	(40)
	Addition; Explanation of provisions	(41)

1 总 则

1.0.1 为了保证冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装质量，统一质量验收标准，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建和扩建的冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收。

1.0.3 本规范为冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装的基本要求。当设计文件有专门要求时，尚应按设计文件执行。

1.0.4 冶金机械液压、润滑和气动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 施工现场应有相应的施工技术标准,健全的安全、质量管理体系,质量控制及检验制度,应有经审批的施工组织设计、施工专项方案、施工作业设计等技术文件。

2.0.2 冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装的质量检查和验收,应使用经计量检定或校准合格的计量器具,其精度等级应满足被检测项目的精度要求,并应在有效期内使用。

2.0.3 冶金机械液压、润滑和气动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,应进行自检和专检,并形成记录。上道工序未经检验认可,不得进行下道工序施工。

2.0.4 冶金机械液压、润滑和气动设备工程中设备的一次、二次灌浆及其他隐蔽工程,在隐蔽前应自检合格,由施工单位通知监理及有关单位验收,并应形成隐蔽工程验收记录。

2.0.5 液压、润滑和气动设备工程安装质量验收应在自检合格后,按分项工程、分部工程、单位工程进行。分部工程及分项工程划分宜按表 2.0.5 的规定执行。独立工艺系统的液压、润滑和气动系统安装工程可划为一个单位工程。当不能构成单位工程时,应将液压、润滑和气动设备工程的分部工程纳入所在机械设备工程安装单位工程进行验收。

表 2.0.5 分部工程、分项工程划分

序号	分部工程	分项工程
1	液压设备	油箱、冷却器及蒸汽加热器、过滤器、蓄能器、油泵、阀架和控制阀、成套液压站、管道制安

续表 2.0.5

序号	分部工程	分项工程
2	润滑油润滑设备	油箱、冷却器及蒸汽加热器、过滤器、油泵、净油机、成套润滑站、管道制安
3	润滑脂润滑设备	油站、管道制安
4	油雾润滑设备	油雾站、管道制安
5	油气润滑设备	油气站、管道制安
6	滑动轴承静压供油设备	油泵、管道制安
7	工艺润滑设备	润滑油容器、油泵、过滤器、冷却器、管道制安
8	气动设备	气动阀组、管道制安

2.0.6 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 质量验收记录及质量合格证明文件应完整；
- 2 一般项目检验和主控项目检验应符合本规范质量标准规定。

2.0.7 分部工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 质量控制资料应完整；
- 2 分部工程所含分项工程质量均应验收合格；
- 3 设备单体无负荷试运转应合格；
- 4 设备的安全防护设施应齐全、可靠。

2.0.8 单位工程质量验收合格应符合下列规定：

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

2.0.9 单位工程观感质量检查项目应符合下列规定：

- 1 螺栓、螺母与垫圈应按设计配置齐全，紧固后螺栓应露出螺母 2 个~3 个螺距或与螺母齐平，外露螺纹应无损伤，螺栓穿入方向除构造原因外应一致；
- 2 密封应无漏油、漏水、漏气现象；

- 3 管道敷设应布置合理,排列整齐;
- 4 隔声与绝热材料敷设应层厚均匀,绑扎牢固,表面平整;
- 5 涂层应均匀,无漏涂,无脱皮,无皱皮和气泡,色泽一致;
- 6 走台、梯子、栏杆应固定牢固,无外观缺陷;
- 7 焊波应均匀,焊渣和飞溅物清理干净;
- 8 切口处应无熔渣;
- 9 设备无缺损,裸露加工面应有防止碰撞伤害的隔离保护措施;
- 10 施工现场管理应有序,设备周围应无施工杂物;
- 11 以上各项随机抽查不应少于 10 处。

2.0.10 液压、润滑和气动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 设备调试及试运转记录应按本规范附录 D 进行;
- 5 设备无负荷联动试运转记录应按本规范附录 E 进行。

2.0.11 液压、润滑和气动设备安装工程质量验收程序应符合下列规定:

1 分项工程质量验收应在施工单位自检合格后,由建设单位专业技术负责人(监理工程师)组织施工单位专业技术负责人、质量检验员等进行验收。分项工程质量验收记录应由施工单位填写,验收结论应由建设(监理)单位填写,并应分为“合格”或“不合格”两个等级。

2 分部工程质量验收应在各分项工程验收合格后,由施工单位向建设单位提出报验申请,由建设单位项目负责人(总监理工程师)组织施工单位和监理、设计等有关单位项目负责人及技术负责人进行验收。分部工程质量验收记录应由施工单位填写,验收结论应由建设(监理)单位填写,并应分为“合格”或“不合格”两个

等级。

3 单位工程完工后,由施工单位应向建设单位提出报验申请,由建设单位项目负责人组织施工单位、监理单位、设计单位等项目负责人进行验收。质量验收记录应由施工单位填写,验收结论应由建设(监理)单位填写,并应分为“合格”或“不合格”两个等级。

4 工程由分包单位施工时,总包单位应就工程质量对建设单位全面负责,总包单位和分包单位应承担连带责任。

3 设备基础、地脚螺栓和垫板

3.1 设备基础

I 主控项目

3.1.1 设备基础强度应满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查基础交接资料。

3.1.2 设备就位前,宜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。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查测量成果单、观察检查。

3.1.3 设备安装前应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。

II 一般项目

3.1.4 设备基础轴线位置、标高、尺寸、地脚螺栓位置、预留孔和预埋件应满足设计技术文件要求,当设计无要求时,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 的有关规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查复查记录。

3.1.5 设备基础表面和地脚螺栓预留孔中的油污、碎石、泥土、积水等杂物应清除干净;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。

3.2 地脚螺栓

I 主控项目

3.2.1 地脚螺栓规格和紧固应满足设计技术文件要求。

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

3.2.2 地脚螺栓上的油渍和污垢等应清理干净,螺纹部分应涂满螺母转动的油脂。

检查数量:全数检查。

检验方法:现场观察检查。

3.2.3 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,且不应与孔底接触。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

3.3 垫板

3.3.1 设备垫板设置应满足设计技术文件要求,当设计无要求时,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 的有关规定。

检查数量:抽查 20%。

检验方法:观察检查、尺量、塞尺检查、手锤轻击垫板。

3.3.2 采用研磨法放置垫板的混凝土基础表面与垫板的接触点应分布均匀,接触面积不应小于 75%。

检查数量:抽查 20%。

检验方法:观察检查。

4 设备和材料

4.1 一般规定

4.1.1 设备搬运和吊装时,应采取保障作业人员及设备安全的保护措施。

4.1.2 设备和元件安装前应开箱检查,形成检验记录,设备开箱后应采取防止碰撞伤害的隔离保护措施,并应及时安装。

4.1.3 材料进入现场,应按规格堆放整齐,并应采取防损伤措施。

4.2 设备和材料验收

主控项目

4.2.1 设备和元件的型号、规格、质量、数量应满足设计技术文件的要求。进场时应进行验收,并形成验收记录。

检查数量:全数检查。

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。

4.2.2 材料、标准件等其型号、规格、质量、数量、性能应满足设计技术文件及产品的技术要求。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。

检查方法: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 设备安装

5.1 油泵、油箱及成套液压(润滑)站

I 主控项目

5.1.1 油箱应清洗干净,内部不得有可见的污染物。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查、检查隐蔽记录。

II 一般项目

5.1.2 油泵安装的允许偏差应符合表 5.1.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:宜符合表 5.1.2 相关规定。

表 5.1.2 油泵安装的允许偏差

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
离心式泵轴向水平度	0.10/1000	水平仪
容积式泵轴向水平度	0.50/1000	水平仪

5.1.3 联轴器的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 的有关规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:塞尺、百分表。

5.1.4 油箱安装的允许偏差应符合表 5.1.4 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:宜符合表 5.1.4 相关规定。

表 5.1.4 油箱安装的允许偏差

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(垂直度)	1.50/1000	水平仪(铅垂仪)

5.1.5 成套液压(润滑)站安装的允许偏差应符合表 5.1.5 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:宜符合表 5.1.5 相关规定。

表 5.1.5 成套液压(润滑)站安装的允许偏差

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(垂直度)	1.50/1000	水平仪(铅垂仪)

5.2 蓄 能 器

I 主 控 项 目

5.2.1 蓄能器应有满足安全技术要求、审签手续齐全并加盖公章的设计文件、产品质量证明文件、安装及使用维修说明。

5.2.2 蓄能器应审签手续齐全,并应有加盖检验专章的产品监督检验证书。

II 一 般 项 目

5.2.3 蓄能器安装的允许偏差应符合表 5.2.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:宜符合表 5.2.3 相关规定。

表 5.2.3 蓄能器安装的允许偏差

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

续表 5.2.3

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
水平度(垂直度)	1.50/1000	水平仪(铅垂仪)
重力蓄能器垂直度	0.10/1000	铅垂仪、内径千分尺

5.3 冷却器、蒸汽加热器

I 主 控 项 目

5.3.1 冷却器、蒸汽加热器的水压试验及通水试验应满足设计技术文件要求,当设计无要求时,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,稳压 30min,以压力不降,无渗漏为合格。通水试验进出水应畅通,连续通水时间不小于 2h,无渗漏为合格。

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

5.3.2 冷却器及蒸汽加热器安装的允许偏差应符合表 5.3.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:宜符合表 5.3.2 相关规定。

表 5.3.2 冷却器及蒸汽加热器安装的允许偏差

项 目	允许偏差(mm)	检验方法
纵横向中心线	10.0	挂线丈量
标高	± 10.0	水准仪
水平度(垂直度)	1.50/1000	水平仪(铅垂仪)

5.4 其 他 设 备

5.4.1 过滤器安装的允许偏差应符合表 5.4.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:宜符合表 5.4.1 相关规定。

表 5.4.1 过滤器安装的允许偏差

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
一般过滤器、电动反冲洗 过滤器水平度(垂直度)	1.50/1000	水平仪(铅垂仪)
真空带式过滤器 水平度(垂直度)	3.0/1000	水平仪(铅垂仪)

5.4.2 液压(气)阀、控制阀架安装的允许偏差应符合表 5.4.2 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:宜符合表 5.4.2 相关规定。

表 5.4.2 液压(气)阀、控制阀架安装的允许偏差

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	1.50/1000	水平仪(铅垂仪)

5.4.3 净油机安装的允许偏差应符合表 5.4.3 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:宜符合表 5.4.3 相关规定。

表 5.4.3 净油机安装的允许偏差

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	0.10/1000	水平仪

5.4.4 给油器和分配器应固定牢固,并应便于观察。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

5.4.5 分水滤气器、油雾(油气)器、控制阀、油气混合块、油气分配器的安装位置应满足设计技术文件要求;未要求时,应安装在靠近执行元件的位置,应固定牢固。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

6 管道制作与安装

6.1 一般规定

6.1.1 液压和润滑系统碳钢管道的除锈,可采用槽式酸洗法或循环酸洗法。

6.1.2 管道与管道以及管道与设备连接不得进行强力对口。

6.1.3 管道涂装前应清除表面的铁锈、焊渣、毛刺、油和水等污物;试压前焊缝部位不得涂装。

6.1.4 液压、润滑油(液)系统的碳钢管道应酸洗,酸洗后管内壁应无铁锈、氧化铁皮及其他附着异物。

6.2 管道焊接

6.2.1 管道焊接应有相应的焊接工艺评定,并应根据焊接工艺评定报告编制焊接作业指导书。

检查数量:全数检查。

检查方法:检查焊接工艺评定或焊接作业指导书。

6.2.2 液压、润滑脂、润滑油(液)及气动系统钢管对接焊缝宜采用氩弧焊焊接或氩弧焊打底,电弧焊填充;不锈钢管道焊接,管内应通保护气体。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

6.2.3 液压和润滑脂管道对接焊缝外观质量不应有裂纹、表面气孔、表面夹渣和未焊透;咬边深度应小于 0.5mm,且焊缝两侧的总长度应小于焊缝全长的 10%;焊缝余高不应大于 $1+0.1b$ (b 为焊缝宽度),且不应大于 3mm。

检查数量:抽查 5%,不少于 10 道焊缝。

检验方法:观察,放大镜检查,焊缝量规、钢尺检查。

6.2.4 液压和润滑脂管道对接焊缝内部质量应满足设计技术文件要求,当设计无要求时,应符合现行行业标准《承压设备无损检测》NB/T 47013 有关规定。

检查数量:见表 6.2.4。

检验方法:检查无损检测报告。

表 6.2.4 焊缝射线无损检测抽查量

工作压力(MPa)	抽查量(%)
<6.3	5
6.3~31.5	15
>31.5	100

6.2.5 润滑油(液)及气动管道对接焊缝内部质量应满足设计技术文件要求,当设计无要求时,应符合现行行业标准《承压设备无损检测》NB/T 47013 的有关规定,回油管焊缝应做外观检测。

检查数量:抽查 5%,不少于 10 道焊缝。

检验方法:检查无损检测报告。

6.3 管道制作

6.3.1 管子切断、管子坡口应采用机械加工方法。切口端面应平整,端面应与管子轴线垂直,允许偏差为管子直径的 1%,且不应大于 2mm。管子焊接坡口形式、尺寸应满足焊接作业指导书的要求。坡口加工完应清除干净铁屑、毛刺等杂物。

检查数量:抽查 5%,且不少于 10 处。

检查方法:观察检查,直角尺检查,焊缝量规检查。

6.3.2 管子制弯应符合下列规定:

1 弯管宜采用冷弯,弯管的最小弯曲半径不应小于管子外径的 3 倍,当采用成品弯头时,弯曲半径不应小于管子外径的 1 倍;

2 管子弯制后的最大外径与最小外径之差不应超过管径的 8%;

3 管子弯曲部位不宜有皱纹、起皮等缺陷。

检查数量:抽查 5%,且不少于 10 件。

检查方法:观察检查,尺量。

6.3.3 管道螺纹加工应满足设计技术文件的要求。螺纹加工完成后,表面应无裂纹、凹陷、毛刺等缺陷。有轻微机械损伤或断面不完整的螺纹,全长累计不应大于 1/3 圈,螺纹牙高减少不应大于其高度的 1/5。

检查数量:抽查 5%,且不少于 10 处。

检查方法:观察检查、拧试。

6.4 管道安装

6.4.1 钢管管道敷设应符合下列规定:

1 管道走向应满足设计技术文件要求,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;管道坐标位置允许偏差为 15mm,标高允许偏差为 ±15mm。

检查数量:抽查 5%,且不少于 10 处。

检验方法:观察、吊线尺量、水平仪检查。

2 管子外壁与相邻管道、管件边缘的距离不应小于 10mm,同排管道上的法兰或活接头错开不应小于 100mm;穿墙管道应加套管,接头位置与墙面距离宜大于 800mm。

检查数量:抽查 5%,且不少于 10 处。

检验方法:观察检查,尺量。

3 润滑系统回油管道坡度应满足设计技术文件要求,无要求时,应向回油方向倾斜,倾斜度宜为 12.5/1000~25/1000。

检查数量:抽查 5%,且不少于 10 处。

检验方法:观察、水平仪检查。

4 油雾润滑管道坡度和坡向应顺油雾流动方向向上倾斜,坡度应大于 5/1000,且管路中不得有存水弯。

检查数量:抽查 5%,且不少于 10 处。

检验方法:观察、水平仪检查。

5 法兰连接应与管道同心,连接螺栓应自由穿入;两法兰对接面应平行,平行度允许偏差不应大于法兰直径的 $1.5/1000$ 。

检查数量:按法兰连接数量抽查 5%,且不少于 10 对。

检验方法:观察检查、尺量。

6 液压泵泄漏油管安装应高于液压泵本体高度。

检查数量:抽查 5%,且不少于 1 台。

检验方法:观察检查。

6.4.2 管支架和管卡安装应符合下列规定:

1 支架安装应位置正确,固定牢固,管子与管卡接触紧密;管道支架和管卡处不应有管子的焊缝。

检查数量:抽查 20%。

检验方法:观察检查。

2 管支架间距直管部分应符合表 6.4.2 的规定,弯曲部分应在起弯点附近增设支架。

表 6.4.2 直管支架间距(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

检查数量:抽查 5%,且不少于 10 处。

检验方法:观察检查、尺量。

3 不锈钢管道与碳素钢支架之间不应直接接触,应垫入不锈钢或不含氯离子的塑料或橡胶垫片。

检查数量:抽查 5%,且不少于 10 处。

检查方法:观察检查。

6.4.3 软管安装应符合下列规定:

1 外径大于 30mm 的软管,最小弯曲半径不应小于管外径的 9 倍;外径不大于 30mm 的软管,最小弯曲半径不应小于管外径的 7 倍。

2 软管不得有扭转变形。

3 软管与软管之间、软管同其他物体之间不得摩擦。软管距热源近时,应有隔热措施。

检查数量:抽查 5%,且不少于 10 处。

检验方法:观察检查。

6.4.4 管道涂装厚度、遍数应满足设计技术文件要求。涂层应均匀,颜色一致,应无漏涂、流淌、气泡等缺陷。

检查数量:抽查 5%,且不少于 10 处。

检验方法:观察检查。

7 管道冲洗、吹扫和压力试验

7.1 一般规定

7.1.1 液压和润滑油管道冲洗、润滑脂管道和气动管道吹扫,应有相应作业方案,应明确冲洗、吹扫回路,保证管道依次全部参与冲洗或吹扫。

7.1.2 冲洗油液加入油箱时,应经过滤。

7.1.3 液压缸、液压马达、蓄能器及伺服阀和比例阀,不得参与冲洗和压力试验。

7.1.4 液压和润滑油系统管道油循环冲洗应使管道内腔的污染等级满足设计技术文件要求。污染等级应采用颗粒计数法测定。污染等级评定宜按本规范附录 F 执行。

7.1.5 气缸和气马达以及分水过滤器、油雾化器、控制阀等不得参与管道吹扫。

7.1.6 液压、润滑和气动管道冲洗及吹扫合格后,应进行压力试验。压力试验应有试压方案。

7.2 管道冲洗及吹扫

7.2.1 管道循环冲洗油液应与设备、元件、密封件及工作介质相容。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查合格证,检查每批油的清洁度检验报告。

7.2.2 液压和润滑管道内腔污染等级应满足设计技术文件要求,当设计无要求时,应符合下列规定:

1 液压伺服系统污染等级不应大于本规范附录 F 规定的 6 级。

2 带比例阀液压控制系统以及静压轴承静压供油系统污染等级不应大于本规范附录 F 规定的 7 级。

3 液压传动系统、动静压轴承供油系统污染等级不应大于本规范附录 F 规定的 8 级。

4 润滑油集中润滑系统污染等级不应大于本规范附录 F 规定的 9 级。

检查数量:管道全数检查。

检验方法:颗粒计数法检测,检查检验报告。

7.2.3 润滑脂管道和气动管道吹扫后内壁清洁度应满足设计技术文件要求,当设计文件无要求时,管道内壁应无铁锈、灰尘及其他脏物。

检验数量:管道全数检查。

检验方法:观察检查,用白布或涂有白油漆的靶板放在管道吹扫排出口处,保持连续吹扫 5min,目测靶板面应无铁锈、灰尘和其他脏物。

7.3 管道系统压力试验

7.3.1 液压和润滑油管道系统试验压力应满足设计技术文件要求,当设计无要求时,应符合表 7.3.1 的规定。

表 7.3.1 管道系统试验压力

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

7.3.2 压力试验应采用工作系统及工作介质进行。在试验压力下稳压 10min,检查无泄漏、无压力降后降至设计压力,在设计压力下稳压 30min,检查管道焊缝及连接处,以无泄漏、无异常声响、无压力降、管道无永久变形为合格。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查试压记录。

7.3.3 润滑脂系统不宜进行压力试验,以在其工作状态下所有分

配器出油,管路无泄漏为合格。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

7.3.4 气动管道系统的压力试验应满足设计技术文件要求,当设计无要求时,试验介质应为压缩空气,试验压力应为工作压力的1.15倍。在试验压力下稳压10min,检查无泄漏、无压力降后降至设计压力,在设计压力下稳压30min,检查管道焊缝及连接处,以无泄漏、无异常声响、无压力降、管道无永久变形为合格。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查试压记录。

8 调试和试运转

8.1 一般规定

8.1.1 调试和试运转前,施工单位应编写试运转方案,经总监理工程师或建设单位项目技术负责人批准后,进行调试和试运转。

8.1.2 液压、润滑和气动设备及其附属装置、管路、管线系统等均应检验合格。施工记录及资料应齐全,满足要求。润滑、液压、水、气(汽)、电气(仪器)控制等附属装置均应按系统检验合格、调试完毕,并应满足试运转要求。

8.1.3 调试和试运转需要的能源、介质、润滑油脂、材料、工机具、检测仪器、安全防护设施及用具等均应满足试运转的要求。

8.1.4 设备的安全保护装置试运转前应投入使用。

8.1.5 试运转的设备及周边环境应清扫干净,附近不得进行粉尘或噪声较大的作业。

8.1.6 试运转区域消防道路应畅通,消防设施的配置应满足要求。

8.1.7 在试运转中需要调试的功能应在试运转中完成调试,并应满足设计要求或设备技术文件要求。

8.1.8 单体试运转合格后,应按压力、系统进行元件及回路调试,系统调试合格后,进行无负荷联动试运转。

8.1.9 工作油(液)的牌号应满足设计技术文件要求,油品质应满足产品技术文件要求。

8.1.10 初次调试时,不得直接以工作压力进行,应以管路系统工作压力的50%进行。

8.1.11 每次试运转结束后,应做好下列工作:

1 切断电源和其他动力源;

- 2 进行放气、排水、排污及防锈涂油；
- 3 设备内有余压的卸压。

8.2 液压设备调试和试运转

8.2.1 充气蓄能器预充气压和重力蓄能器配重应满足设计技术文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查调试记录。

8.2.2 油箱液位监控装置定位应满足设计技术文件要求，当液位变动超过规定的高度时，应立即发出规定的报警信号和实现规定的联锁动作。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查调试记录，观察检查。

8.2.3 油加热器和冷却器的调试应使油温满足设计技术文件要求，并应实现规定的联锁动作。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，检查调试记录。

8.2.4 油温监控装置应使油箱油温控制在设计技术文件要求范围内，当油温超过规定范围时，应立即发出规定的报警信号。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查调试记录，观察检查。

8.2.5 压力控制阀和压力继电器的调定值以及压力联锁动作和信号应满足设计技术文件要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查调试记录。

8.2.6 油泵无负荷试运转 10min，应无异常噪声；在工作压力下连续试运转 2h，轴承温升不得超过 40℃，且最高温度不得超过 80℃，系统应在 20℃～60℃ 内工作，油泵工作温度不应高于 65℃，泵体应无漏油及异常的响声和振动；油泵调节装置应灵

活可靠。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察和检查调试记录。

8.2.7 执行元件调试后,往复动作不应少于5次,行程、速度和运动平稳性应满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录。

8.2.8 设备、元件及管道应无漏油和异常振动现象。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录,观察检查。

8.3 润滑油设备调试和试运转

8.3.1 油箱的液位监控装置定位应满足设计技术文件要求,当液位变动超过规定高度时,应立即发出规定的报警信号和实现规定的联锁动作。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、检查调试记录。

8.3.2 油加热器和冷却器的调试应使油温满足设计技术文件要求,并应实现规定的联锁动作。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

8.3.3 油温监控装置应使油箱油温控制在设计技术文件要求范围内,当油温超过规定范围时,应立即发出规定的报警信号。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、检查调试记录。

8.3.4 油泵试运转应符合本规范第8.2.6条的规定。

8.3.5 净油机调试和试运转应满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录。

8.4 润滑脂设备调试和试运转

8.4.1 贮油桶油位监控装置定位应满足设计技术文件要求,当贮油桶内润滑脂量变动超过规定时,油位监控装置应立即发出报警信号或实现启动和停止加油泵等联锁动作。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查调试记录。

8.4.2 压力操纵阀、压力换向阀、压力继电器等的压力调定值应满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查调试记录。

8.4.3 润滑泵工作正常,供油循环系统不应少于3个,应无异常响声,在工作压力下连续试运转2h,轴承温升不得超过40℃,且最高温度不得超过80℃。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查调试记录。

8.4.4 润滑脂分配器指针动作方向应一致,出油状况应满足设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查调试记录。

8.4.5 调试完毕应使系统的工作制度满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查调试记录。

8.4.6 调试完毕后,联锁和报警装置应正确、灵敏、可靠,系统应无漏油现象。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查调试记录。

8.5 油雾润滑设备调试和试运转

8.5.1 油位和油温监控装置整定值应满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录。

8.5.2 油雾压力和含油量应满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录。

8.5.3 联锁装置动作和信号应正确、灵敏、可靠。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录。

8.5.4 调试完毕系统应无渗漏。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

8.6 油气润滑设备调试和试运转

8.6.1 油位和油温监控装置的调定值应满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录。

8.6.2 油气工作压力、油气供给量、给油周期应满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录。

8.6.3 联锁装置的动作和信号应正确、灵敏、可靠。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录。

8.6.4 调试完毕系统应无渗漏,管路及润滑部位密封应满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

8.7 工艺润滑设备调试和试运转

8.7.1 液位监控装置定位应满足设计技术文件要求,液位变动超过规定时,应立即发出规定的报警信号和实现规定的联锁动作。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录。

8.7.2 润滑油温度监控装置应使容器中润滑油温度控制在设计技术文件规定范围内,当润滑油温度超过规定的范围时,应发出规定的报警信号。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录,观察检查。

8.7.3 油泵试运转应符合本规范第 8.2.6 条的规定。

8.7.4 电动反冲洗过滤器调试后,滤网前后压差达到规定值时,应自动反冲洗。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察和检查调试记录。

8.7.5 真空过滤器调试后,滤带下槽箱内真空度应满足设计技术文件要求。当真空度达到规定值时,输送滤网带应自动运行到设定时间。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察和检查调试记录。

8.7.6 冷却器调试后,出口润滑油温度应满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察和检查调试记录。

8.7.7 调试完毕后,系统的液位、压力、温度指示、报警、联锁信号及动作均应满足设计技术文件要求,管道应无泄漏。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察和检查调试记录。

8.8 气动设备调试和试运转

8.8.1 自动排水式分水滤气器调试后应能自动排水。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

8.8.2 控制阀工作正常,调定值应满足设计技术文件要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查调试记录。

8.8.3 执行元件的调试和试运行应符合本规范第 8.2.7 条的规定。

8.8.4 所有管道应无漏气和异常振动。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查、检查调试记录。

9 安全和环保

9.1 安 全

9.1.1 根据火灾、爆炸、机械伤害、起重伤害、触电、物体打击、车辆伤害、高处坠落、淹溺、灼烫、坍塌、中毒和窒息等危险因素,应采取施工安全和职业健康措施。

9.1.2 施工现场和仓库应配备消防设施,定期检查、维护,施工作业人员应穿戴劳动防护用品,并应有健全的应急救援机制。

9.1.3 易燃、易爆和有毒材料应分类存放在专用仓库内,库内应设置明显标志,并应设专人管理。在易燃、易爆区域内使用明火时,应采取防范措施。

9.1.4 施工区域及运输通道应保证光线充足,危险区域应设置安全警戒标志和警戒线。

9.1.5 起重设备操作作业人员应持证上岗,专人操作,并应对起重设备检查、维护和保养。吊装时应有专人指挥,信号应准确、清晰,操作人员应根据信号进行操作,动作应缓慢匀速。

9.1.6 在有害气体的区域应采取防护措施,并应设专人检测有害气体和氧含量的浓度,进入人员应配备便携式一氧化碳检测仪和氧含量检测仪。

9.1.7 液压、润滑和气动系统压力试验、吹扫及试运转应设置警戒区和警示装置,并应采取隔离措施。当发现异常时,应及时卸压后处理,不得带压补漏与紧固螺栓。

9.1.8 受限空间内施工采用照明设备时,照明电压不得超过36V;金属容器内、狭小容器内、特别潮湿处等特别危险环境中使用的手持照明灯应采用12V安全电压。

9.1.9 在管道脱脂、酸洗、中和、钝化时,应采取防止化学溶液对

操作人员、场地及环境危害的保护措施。

9.2 环 保

9.2.1 施工单位应采取措施控制在施工过程中产生的废气、废水、废渣、粉尘以及噪声、光污染。

9.2.2 金属废料、木头等无毒无害的建筑垃圾应送至无害固体废弃物箱；有毒有害的废弃物不得回填，应分类堆放并及时集运至指定地点；施工废水、废液不得直接排放，应进行处理并达到要求后方可排放。

9.2.3 施工期间应控制和降低施工机械和运输车辆造成的噪声污染，规划安排施工时间，采取降噪、隔离的措施，减少对周边环境的影响。

9.2.4 施工现场主要道路应做硬化处理。物料运输、堆存及施工应采取防止扬尘、粉尘以及废气对周围环境造成污染及危害的有效措施。

9.2.5 会产生有毒有害气体、烟尘、臭气的物质不得在施工现场焚烧，施工区域应保持清洁。

9.2.6 现场油漆涂装施工时，应采取防污染措施。

附录 A 冶金机械液压、润滑和气动设备 工程安装分项工程质量验收记录

表 A 分项工程质量验收记录

单位工程名称		分项工程名称	
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	监理单位 检验结果
主控项目	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
一般项目	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
12			
13			
14			
15			
16			
施工单位检验 评定结果		专业技术负责人： 年 月 日	
监理/建设单位 验收结论		质量检查员： 年 月 日	
		监理工程师/建设单位项目技术负责人： 年 月 日	

附录 B 冶金机械液压、润滑和气动设备 工程安装分部工程质量验收记录

表 B _____ **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				
19				
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 冶金机械液压、润滑和气动设备 工程安装单位工程质量验收记录

C.0.1 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 经返修, 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 单位工程质量控制资料核查应按表 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	图纸会审记录			
2	设计变更单			
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				

附录 D 冶金机械液压、润滑和气动设备 调试和试运转记录

表 D 冶金机械液压、润滑和气动设备调试和试运转记录

单位工程 名称		分部工程 名称		分项工程 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		试运行结果	
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			

附录 E 冶金机械液压、润滑和气动设备 无负荷联动试运转记录

表 E 冶金机械液压、润滑和气动设备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	试运行结果
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 F 液压传动 油液固体颗粒数 级别代码对应表

表 F 油液固体颗粒数级别代码对应表

每 100mL 内的最大颗粒数					
级别	尺寸范围(μm)				
	5~15	15~25	25~50	50~100	100 以上
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1000	178	32	6	1
3	2000	356	63	11	2
4	4000	712	126	22	4
5	8000	1425	253	45	8
6	16000	2850	506	90	16
7	32000	5700	1012	180	32
8	64000	11400	2025	360	64
9	128000	22800	4050	720	128
10	256000	45600	8100	1440	256
11	512000	91200	16200	2880	512
12	1024000	182400	32400	5760	1024

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

《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231

《承压设备无损检测》NB/T 47013

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
安装验收规范

GB/T 50387-2017

条 文 说 明

编制说明

《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》GB/T 50387—2017,经住房和城乡建设部2017年8月31日以第1664号公告批准发布。

本规范是在《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》GB 50387—2006的基础上修订而成。上一版的主编单位是中国第一冶金建设有限责任公司,参编单位是上海宝冶建设有限公司,主要起草人是卓光宇、徐祖文、李明珠、王世清、武钢平、刘诗垠、宋占江、刘志远、刘光秋、罗劲、邹益昌。

在本规范的修订过程中,编制组对国内外冶金机械液压、润滑和气动设备工程的现状和发展趋势进行了广泛而深入的调查研究,总结了我国冶金机械液压、润滑和气动设备工程建设的实践经验,同时参考了国外相关先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《冶金机械液压、润滑和气动设备工程安装验收规范》编制组按章、节、条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。但是,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	(47)
2	基本规定	(48)
3	设备基础、地脚螺栓和垫板	(51)
3.1	设备基础	(51)
3.2	地脚螺栓	(51)
4	设备和材料	(52)
4.1	一般规定	(52)
4.2	设备和材料验收	(52)
5	设备安装	(53)
5.2	蓄能器	(53)
5.3	冷却器、蒸汽加热器	(53)
6	管道制作与安装	(54)
6.1	一般规定	(54)
6.2	管道焊接	(54)
6.3	管道制作	(54)
6.4	管道安装	(55)
7	管道冲洗、吹扫和压力试验	(56)
7.2	管道冲洗及吹扫	(56)
7.3	管道系统压力试验	(56)
附录 F	液压传动 油液固体颗粒数级别代码对应表	(57)

1 总 则

1.0.2 本条明确了本规范适用的对象。

1.0.4 本条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 冶金机械液压、润滑和气动设备安装是专业性很强的工程施工项目,为保证安装工程质量,本条规定对从事液压、润滑和气动设备工程安装的施工企业进行质量管理内容的检查验收。

2.0.3 液压、润滑和气动设备安装工程与各专业之间应按规定的程序进行交接,土建基础完工后交设备安装,设备安装完工后交电气安装。各专业之间交接时,要进行检验,并形成质量记录。

2.0.4 液压、润滑和气动设备工程安装中的隐蔽工程主要是指设备的二次灌浆、油箱封闭等。

2.0.5 根据现行国家标准《工业安装工程施工质量验收统一标准》GB 50252—2010 的规定,液压、润滑和气动设备安装工程划分为 8 个分部工程。表 2.0.5 对分部工程及分项工程的划分有利于工程管理和质量验收,本条强调工程质量验收是在施工单位自检合格的基础上按照分项工程、分部工程、单位工程进行。

2.0.6 分项工程是工程验收的基本单位,是整个工程质量验收的基础。液压、润滑和气动设备工程安装的分项工程一般按台(套)、机组、类别、用途、介质、系统、工序等进行划分。

2.0.7 分部工程的验收要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,质量控制资料文件完整,设备调试及试运转合格,分部工程验收合格。

如果不具备构成单位工程,为了使液压、润滑和气动设备工程成为相对独立的专业分部工程纳入主体单位工程验收,尚应比照单位工程验收标准,一是质量控制资料完整,二是观感质量验收合格。详见本规范第 2.0.9 条及第 2.0.10 条的规定。

2.0.8 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,还需由参加验收的各方人员共同进行观感质量检查。

2.0.9 单位工程观感质量验收,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。不合格的检查点,要通过返修处理。

在液压、润滑和气动设备工程安装中,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、紧固力及外露长度做出严格要求,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 2 个~3 个螺距或与螺母齐平,外露螺纹无损伤的要求。

2.0.10 分项工程质量验收记录(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。

2.0.11 本条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,满足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,总承包单位要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,总包单位要参加,检验合格后,分包单位要将工程的有关资料移交总承包单位。建设单位组织单位工程质量验收时,分包单位负责人要参加验收。

有备案要求的工程,建设单位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 设备基础

3.1.2 设备安装前,要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,均要以确定的安装基准线为准进行测量。

3.1.3 液压、润滑和气动设备的基础工程,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,不能进行设备安装。

3.1.5 本条规定的检查项目应在设备吊装就位前完成。

3.2 地脚螺栓

3.2.1 液压、润滑和气动设备的地脚螺栓,在设备生产运行时受冲击力,涉及设备的安全使用功能,因此,将地脚螺栓的规格和紧固应满足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按规定进行紧固,并有紧固记录。

4 设备和材料

4.1 一般规定

4.1.2 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要参加,并形成检验记录。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 设备和材料验收

4.2.1 设备要有质量合格证明文件,进口设备要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,要注明原件存放处,并有抄件人签字和单位盖章。

4.2.2 液压、润滑和气动设备工程安装中所使用的原材料、标准件等进场要进行验收。产品质量合格证明文件全数检查,证明文件为复印件时,要注明原件存放处,并有经办人签字,单位盖章。实物按1%比例,且不少于5件进行抽查,验收记录包括原材料规格、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,按要求进行复验。

5 设备 安 装

5.2 蓄 能 器

5.2.1 蓄能器产品质量证明文件包括压力容器安装合同编号、安装单位安装许可证编号、产品出厂编号、主要技术参数等内容,并且有安装单位公章或者检验合格章以及竣工日期。

5.2.2 最高工作压力大于或等于 0.1MPa(表压),且压力与容积的乘积大于或等于 $2.5\text{MPa} \cdot \text{L}$ 的气体、液化气体和最高工作温度高于或等于标准沸点的液体的固定式容器和移动式容器;盛装公称工作压力大于或等于 0.2MPa(表压),且压力与容积的乘积大于或等于 $1.0\text{MPa} \cdot \text{L}$ 的气体、液化气体和标准沸点等于或低于 60°C 液体的气瓶,属于压力容器,要有资质检验机构出具的,审签手续齐全,并盖检验专章的产品监督检验证书。

5.3 冷却器、蒸汽加热器

5.3.1 本条文规定了冷却器、蒸汽加热器安装前要进行试验,以验证其是否满足要求。尽管制造厂已做试验,且有合格记录,但是考虑到搬运装卸及运输过程中的振动与碰撞等因素,有可能影响到严密性的改变,所以此规定是必要的。

6 管道制作与安装

6.1 一般规定

6.1.4 目前,管道酸洗通常使用槽式酸洗或循环酸洗,酸洗液的品种和配方也不完全一样,随着新材料、新技术的发展,将会产生新的酸洗工艺,所以本条未规定酸洗工艺,而只规定了酸洗质量要求。当然,所实施的酸洗工艺应是实践(或试验)证明是行之有效的,并经建设单位(监理单位)审批同意的工艺。不锈钢管道一般可不进行酸洗,如需进行时,宜采用不锈钢酸洗工艺或酸洗膏进行。

6.2 管道焊接

6.2.1 本条规定管道焊接应有相应的焊接工艺评定(书),它是保证管道焊接质量的重要措施,也是科学管理程序之一。

6.2.2 本条是参考国内冶金建设单位液压润滑和气动设备工程的调研资料、近年来施工实践的成功经验,以及引进设备安装技术指导书中提供的标准等制定的。本条规定符合我国当前液压与润滑管道焊接工程的现状,是先进的,从发展和保证质量方面衡量都是必要的。

6.2.4 现行行业标准《承压设备无损检测》NB/T 47013 中对接焊缝内部质量Ⅱ级作了有关规定。

6.2.5 现行行业标准《承压设备无损检测》NB/T 47013 中对接焊缝内部质量Ⅲ级作了有关规定。

6.3 管道制作

6.3.1 液压、润滑和气动管道对洁净度均有一定的要求,要采用

机械方式进行作业,但不可使用砂轮机。

6.3.3 本条用于气动管道丝扣连接的管道安装工程。

6.4 管道安装

6.4.1 施工图纸如果没有给出管道坐标和标高尺寸,只给出管道走向,施工单位技术负责人应与建设单位项目专业技术负责人商讨,确定管道布置及其安装坐标和标高尺寸,并应使其走向合理,排列整齐,便于管道装拆和不妨碍周围设备操作及维修。

本条对油雾润滑系统管道的坡度和坡向作了明确的规定,要保证。如管道的坡度和坡向不给予保证,则管内会积存油液,而雾化的油气通过积存油液的管段时,油雾化量和雾化油粒的大小将被改变,因而对润滑效果造成不利影响。

7 管道冲洗、吹扫和压力试验

7.2 管道冲洗及吹扫

7.2.2 污染等级颗粒计数法检测宜采用油样在线检测仪进行,油样取样点应设置在回油管的最后一个过滤器之前。

7.3 管道系统压力试验

7.3.4 气动管道压力试验采用压缩空气作为试验介质进行试验时,要有切实可行的安全措施;若采用水作为试验介质时,按 1.5 倍的工作压力进行试验。水压试验合格后将水排放干净,并及时用压缩空气吹干。

附录 F 液压传动 油液固体颗粒数 级别代码对应表

附录 F 中“液压传动 油液固体颗粒数级别代码对应表”，系参考美国航空航天工业联合会 NAS1638 标准(第三版)中的污染度分级标准进行制定的，对应表中共有 5 个尺寸段。

由于实际油液各尺寸段的污染程度不可能完全相同，因此，被测油样的污染度按其中的最高等级来定。这会引来一个问题。例如，测出的 $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 的污染度可能是 4 级， $15\mu\text{m}\sim 25\mu\text{m}$ 颗粒的污染度可能是 6 级， $25\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 可能是 5 级，而 $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 颗粒的污染度可能是 8 级，这时数据就很难处理，往往使得概念不清。如果保守的话，就会按照规定判定为 8 级，认为系统很脏。而事实上，新的磨损理论表明，只有尺寸与部件运动间隙相当的颗粒才会引起严重的磨损，也就是说， $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 的颗粒危害最大，而 $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 由于无法进入运动间隙，对磨损的影响却不大。