

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50798 – 2012

石油化工大型设备吊装工程规范

Code for large-size equipment hoisting engineering
in petrochemical industry

2012 – 10 – 11 发布

2012 – 12 – 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

石油化工大型设备吊装工程规范

Code for large-size equipment hoisting engineering
in petrochemical industry

GB 50798 - 2012

主编部门:中国石油化工集团公司

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2012年12月1日

中国计划出版社

2012 北 京

中华人民共和国国家标准
石油化工大型设备吊装工程规范
GB 50798-2012

☆

中国计划出版社出版

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 4 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 2.75 印张 66 千字

2012 年 12 月第 1 版 2012 年 12 月第 1 次印刷

☆

统一书号: 1580177·975

定价: 17.00 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 1491 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《石油化工大型设备吊装工程规范》的公告

现批准《石油化工大型设备吊装工程规范》为国家标准,编号为GB 50798—2012,自 2012 年 12 月 1 日起实施。其中,第 3.0.4、3.0.5、3.0.6 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

2012 年 10 月 11 日

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2007 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标函〔2007〕126 号)的要求,由中石化宁波工程有限公司和中石化第十建设有限公司会同有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中,编制组开展了专题研究,进行了广泛的调研,总结了近几年来石油化工工程建设的实践经验,并以多种形式征求了有关设计、施工、监理等方面的意见,对其中主要问题进行了多次讨论,最后经审查定稿。

本规范共分 12 章,主要内容包括总则、术语、基本规定、施工准备、吊耳、地基处理、吊装绳索、吊装机具、起重机吊装、液压装置吊装、桅杆吊装、设备平移。

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,由中国石油化工集团公司负责日常管理工作,由中石化宁波工程有限公司负责具体技术内容的解释。为了提高规范质量,请各单位在执行过程中,注意总结经验,积累资料,随时将有关意见和建议反馈给中石化宁波工程有限公司(地址:浙江省宁波市国家高新区院士路 660 号,邮政编码:315103),以供今后修订时参考。

本规范主编单位:中石化宁波工程有限公司

中石化第十建设有限公司

本规范参编单位:中石化第四建设有限公司

北京燕华建筑安装工程有限责任公司

中国石油天然气第六建设公司

中国石化工程建设有限公司

巨力索具股份有限公司

本规范主要起草人员:石 飞 江坚平 孙吉产 蒋利强

张信基 陈文春 关则新 李玉磊

陈贺军 田 英

本规范主要审查人员:吴兆武 贾桂军 葛春玉 孙建军

刘小平 程 志 刘广根 岳 敏

罗 斌 李廷树 郎恩威

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(5)
4	施工准备	(8)
4.1	技术准备	(8)
4.2	起重机械、吊索、吊具准备	(11)
4.3	施工现场准备	(11)
4.4	设备现场调整	(11)
5	吊 耳	(13)
5.1	一般规定	(13)
5.2	吊盖式吊耳	(14)
5.3	板式吊耳	(16)
5.4	管轴式吊耳	(16)
5.5	吊耳安装位置加固	(19)
6	地基处理	(21)
7	吊装绳索	(22)
7.1	麻绳	(22)
7.2	钢丝绳	(22)
7.3	钢丝绳绳扣	(24)
7.4	无接头钢丝绳绳圈	(25)
7.5	合成纤维吊装带	(26)
8	吊装机具	(28)
8.1	滑轮(组)	(28)
8.2	手拉葫芦	(28)
8.3	卷扬机	(29)

8.4	千斤顶	(29)
8.5	钢丝绳绳夹	(30)
8.6	卸扣	(32)
8.7	平衡梁	(32)
8.8	地锚	(33)
9	起重机吊装	(35)
9.1	一般规定	(35)
9.2	吊装方法	(35)
9.3	起重机选择与布置	(36)
9.4	安全规定	(38)
10	液压装置吊装	(39)
10.1	一般规定	(39)
10.2	液压设备	(39)
10.3	钢绞线与方钢	(40)
10.4	吊装方法	(41)
10.5	安全规定	(41)
11	桅杆吊装	(43)
11.1	一般规定	(43)
11.2	桅杆的竖立、移动与拆除	(44)
11.3	吊装方法	(46)
11.4	安全规定	(47)
12	设备平移	(49)
12.1	一般规定	(49)
12.2	平移设施安装	(49)
12.3	平移方法	(50)
12.4	安全规定	(51)
	本规范用词说明	(52)
	引用标准名录	(53)
	附:条文说明	(55)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirement	(5)
4	Construction preparation	(8)
4.1	Technical preparation	(8)
4.2	Preparation for lifting machines, slings, lifting attachments	(11)
4.3	Preparation on construction site	(11)
4.4	Equipment adjustment on site	(11)
5	Lifting lug	(13)
5.1	General requirement	(13)
5.2	Lifting-lid type lifting lug	(14)
5.3	Plate type lifting lug	(16)
5.4	Pipe-axis type lifting lug	(16)
5.5	Reinforce on lifting lug installing position	(19)
6	Foundation treatment	(21)
7	Hoisting ropes	(22)
7.1	Hemp rope	(22)
7.2	Steel wire rope	(22)
7.3	Steel wire rope buckle	(24)
7.4	Jointless steel wire rope bight	(25)
7.5	Synthetic fibre lifting strip	(26)
8	Lifting machines and tools	(28)
8.1	Block (or block group)	(28)
8.2	Hand-drawing chain block	(28)

8.3	Windlass	(29)
8.4	Jack	(29)
8.5	Steel cable clamp	(30)
8.6	Shackle	(32)
8.7	Balance girder	(32)
8.8	Ground anchor	(33)
9	Crane lifting	(35)
9.1	General requirement	(35)
9.2	Lifting method	(35)
9.3	Crane selection and arrangement	(36)
9.4	Safety stipulation	(38)
10	Hydraulic unit lifting	(39)
10.1	General requirement	(39)
10.2	Hydraulic device	(39)
10.3	Cable and square steel	(40)
10.4	Lifting method	(41)
10.5	Safety stipulation	(41)
11	Mast lifting	(43)
11.1	General requirement	(43)
11.2	Setting up, moving and backout for mast	(44)
11.3	Lifting method	(46)
11.4	Safety stipulation	(47)
12	Equipment parallel moving	(49)
12.1	General requirement	(49)
12.2	Installing of parallel moving establishment	(49)
12.3	Parallel moving method	(50)
12.4	Safety stipulation	(51)
	Explanation of wording in this code	(52)
	List of quoted standards	(53)
	Addition; Explanation of provisions	(55)

1 总 则

1.0.1 为保证石油化工大型设备吊装安全、应用技术安全可靠、经济合理,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于石油化工工程项目,设备质量大于或等于100t或设备一次性吊装长度或高度大于或等于60m的吊装工程。

1.0.3 石油化工大型设备吊装工程除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 大型设备 large-size equipment

指质量大于或等于 100t 或一次性吊装长度或高度大于或等于 60m 的设备,泛指塔器、反应器、反应釜、模块及构件等。

2.0.2 起重机械 lifting machine

各种用来提升设备的机械或装置。包括起重机、卷扬机、提升机系统、手拉葫芦、千斤顶、千斤顶系统、桅杆、吊装架、滑轮系统等。

2.0.3 吊装作业 lifting operation

在起重机械的作用下,设备被提升并安装于规定位置的作业。

2.0.4 吊装荷载 lifting load

设备、吊钩组件、吊索、吊具及其他附件等质量的总和。

2.0.5 吊装高度 lifting height

吊装作业时,设备顶部需起升的最大高度。

2.0.6 桅杆 gin pole

用于吊装作业的柱状结构的统称,本规范特指钢质桅杆。

2.0.7 拖拉绳 tow guy

用于锁定桅杆或设备使其在吊装受力和风载作用下,保持吊装工艺所要求的稳定状态的钢绳索。

2.0.8 走绳 fall lines

用于连接滑轮或滑轮组与起重机械,并承受牵引力的钢丝或麻(棕)绳索。

2.0.9 排子 skid pad

采用牵引机械作为动力,以滚动或滑动方式近距离运输设备的平板运输装置。

2.0.10 尾排 tail skid pad

滑移法吊装立式设备时,承载设备尾部配合设备吊装的排子。

2.0.11 溜尾 tailing

滑移法吊装立式设备时,配合设备的提升所采取的控制设备尾部运行的作业方法。

2.0.12 抬尾 lift tail

立式设备吊装作业中,采用移动式起重机吊起设备尾部,配合主吊起重机械移送的吊装作业。

2.0.13 脱排 take off

滑移法吊装立式设备的吊装作业中,尾排运行至规定位置时,在提升力和溜尾力的作用下,设备尾部离开尾排的工作状态。

2.0.14 移动式起重机 mobile crane

履带式起重机、轮胎式起重机和汽车式起重机等无轨道的可移动起重机械的统称。

2.0.15 超起提升 superlift

移动式起重机在超起配重配置下的起重工作状态。

2.0.16 中孔千斤顶 medium bore jack

由动力装置提供液压动力,通过直接抓持高强度的钢绞线承重的线性液压起重设备,也称绳缆千斤顶。

2.0.17 夹紧千斤顶 gripper jack

由动力装置提供液压动力,通过夹持一定规格方钢等轨道承重的液压起重设备。

2.0.18 推拉千斤顶 pushing and pulling jack

由动力装置提供液压动力,通过直接抓持固定轨道实现设备水平移动的专用千斤顶。

2.0.19 钢绞线 cable

配合中孔千斤顶使用并由多根钢丝捻制而成的丝束。

2.0.20 吊索 slings

用于连接设备与吊钩、承载设施等起吊装置的柔性元件。

2.0.21 吊具 lifting attachments

用于连接吊钩或承载设施和设备与吊索的刚性元件的统称。

2.0.22 吊耳 lifting lug

安装在设备上用于提升设备的吊点结构。

2.0.23 试吊 trial lifting

正式吊装前,将设备起升离开支撑适当距离时,检查各部位受力情况的吊装作业。

2.0.24 地基处理 foundation treatment

在吊装施工中,为达到起重机械或设备运行和站位要求,对吊装作业所涉及的原始场地进行处置,改变此场地的组成或结构。

3 基本规定

- 3.0.1** 石油化工工程大型设备吊装应采用专业化管理模式。
- 3.0.2** 在大型设备吊装工程中,施工单位应根据装备资源、人力资源、现场环境等方面的条件选择吊装工艺。
- 3.0.3** 起重机械应有有效的安全检验合格证。
- 3.0.4** 吊索、吊具应有质量证明文件,不得使用无质量证明文件或试验不合格的吊索、吊具。
- 3.0.5** 起重机械和吊索、吊具严禁超负荷使用。
- 3.0.6** 吊装作业人员必须取得特种作业相关证件。
- 3.0.7** 大型设备吊装应编制吊装方案,并应按规定进行审批。方案变更应编制补充方案并按原审批程序进行审批。
- 3.0.8** 对风险较大的设备吊装工程,必要时可邀请有关专家对吊装方案进行审查。
- 3.0.9** 吊装方案应由专业吊装技术人员负责编制,并按文件管理程序审核和批准,同时应报送监理和建设单位确认。
- 3.0.10** 大型设备吊装方案编制和审批人员的资格和职责应符合表 3.0.10 的要求。

表 3.0.10 吊装方案编制和审批人员的资格和职责

岗位	资格	职责
编制	工程师	1 现场调查和起重机具调查; 2 编制吊装方案; 3 编制吊装计算书; 4 吊装方案修改
审核	高级工程师	1 审查吊装工艺及计算依据; 2 审查起重机具选择及吊装平面布置合理性;

续表 3.0.10

岗位	资 格	职 责
审核	高级工程师	3 审查吊装安全技术措施； 4 审查进度计划、交叉作业计划； 5 审查劳动力组织
批准	企业技术负责人	吊装方案的最终批准

3.0.11 吊装作业前应由吊装方案编制人向所有相关作业人员进行吊装方案交底并记录,作业人员应熟知吊装方案、指挥信号、安全技术要求及应急措施。吊装方案交底应至少包括下列内容:

- 1 设备吊装顺序。
- 2 设备吊装方案和吊装工艺。
- 3 吊装作业工序及要点。
- 4 安全技术措施。

3.0.12 吊装方案编制人应负责方案的技术实施,应至少包括下列内容:

- 1 指导并监督作业人员正确执行方案。
- 2 解决吊装施工过程中出现的技术问题。
- 3 提出方案修改意见并编制补充方案。

3.0.13 吊装方案、吊装计算书及修改或补充方案、方案交底记录和方案实施的过程记录均应存档。

3.0.14 吊装工程施工应建立完善的吊装安全保证体系。吊装施工准备和实施过程中,吊装施工安全保证体系应正常运转。

3.0.15 大型设备运抵现场,应按吊装方案的要求卸车。

3.0.16 在雷雨、大雪、大雾、沙尘、能见度低、台风、风力等级大于或等于六级等恶劣条件下,不得进行大型设备的吊装作业。

3.0.17 吊装前应根据吊装方案组织包括自检、联合检查等内容的安全质量检查。

3.0.18 检查中发现问题时,应由各级责任人员组织整改和落实。安全质量部门应对整改结果进行确认。

- 3.0.19** 大型设备正式吊装前应进行试吊。
- 3.0.20** 联合检查确认后,设备吊装准备工作应符合吊装方案要求,应由吊装总指挥签署“吊装命令书”后,再进行吊装作业。
- 3.0.21** 吊装作业应设置警戒区域,与吊装作业无关的人员不得进入警戒区域。
- 3.0.22** 吊装过程中设备应设置安全设施。
- 3.0.23** 吊装过程中不得有冲击现象。
- 3.0.24** 被吊装的设备不宜在空中长时间悬空停留。
- 3.0.25** 拖拉绳跨越道路时,离路面高度不宜低于 6m,并应悬挂明显标志或警示牌。
- 3.0.26** 立式设备吊装就位后,应立即进行初步找正,并应待固定稳妥后再摘钩。
- 3.0.27** 吊装作业区域应按地基处理方案进行处理,并应做好过程记录和确认。
- 3.0.28** 吊装指挥信号应按现行国家标准《起重吊运指挥信号》GB 5082 的有关规定执行。
- 3.0.29** 起重机械、吊索、吊具及设备与架空输电线路间的最小安全距离应符合表 3.0.29 的规定。钢丝绳从架空输电线路上方经过时,应搭设牢固的竹(木)过线桥架。

表 3.0.29 起重机械、吊索、吊具及设备与架空输电线路间的最小安全距离

项 目	输电导线电压(kV)						
	<1	10	35	110	220	330	500
安全距离(m)	2.0	3.0	4.0	5.0	6	7.0	8.5

- 3.0.30** 起重机械的烟气或废气排放应符合环保排放标准的要求。废弃的油料应回收集集中处理,不得随地倾倒或就地掩埋。
- 3.0.31** 吊装工程应在安全、环境、健康方面实施全过程的控制。
- 3.0.32** 大型设备的吊装还应符合现行国家标准《石油化工建设工程施工安全技术规范》GB 50484 的有关规定。

4 施工准备

4.1 技术准备

4.1.1 吊装工程的技术准备应包括吊装规划和方案的编制等。

4.1.2 吊装规划主要编制依据应包括下列内容：

- 1 工程项目的招标文件。
- 2 有关的工程设计文件。
- 3 施工现场地质资料、气象资料及吊装环境。
- 4 吊装机具装备条件及主要起重机械的资源条件。
- 5 设备到货计划。
- 6 工期要求与经济指标。
- 7 招标方对大型设备吊装的有关要求。

4.1.3 吊装规划应包括下列内容：

- 1 大型设备吊装参数汇总表。
- 2 吊装工艺。
- 3 吊装主要机具选用计划。
- 4 吊装顺序。
- 5 吊装进度计划。
- 6 吊点位置及其结构。
- 7 设备的供货条件。
- 8 吊装平面的布置。
- 9 吊装预留条件。
- 10 人力资源配置。
- 11 主要安全技术措施。

4.1.4 吊装工艺对设备的特殊要求应以书面形式提出,应包括下列主要内容：

- 1 设备吊点的结构形式,焊接或连接的位置及其使用条件。
 - 2 塔架底部扳转铰链的结构形式,所在的基础位置及高度。
 - 3 设备受力部位的支撑加固措施。
- 4.1.5 吊装方案主要编制依据应包括下列内容:
- 1 标准规范。
 - 2 吊装规划。
 - 3 工程技术资料,应包括下列内容:
 - 1)设备制造技术文件;
 - 2)工程地质资料;
 - 3)设备及工艺管道平、立面布置图;
 - 4)地下工程布置图;
 - 5)架空电缆布置图;
 - 6)梯子平台、保温等相关专业施工图;
 - 7)设计审查会文件。
 - 4 现场施工条件。
 - 5 设备到货计划。
- 4.1.6 吊装方案应包括下列主要内容:
- 1 编制说明及依据。
 - 2 工程概况,应包括下列内容:
 - 1)工程特点;
 - 2)设备参数表。
 - 3 吊装工艺设计,应包括下列内容:
 - 1)设备吊装工艺要求;
 - 2)吊装参数表;
 - 3)吊装机具安装拆除工艺要求;
 - 4)设备支、吊点位置及结构设计图和局部加固图;
 - 5)吊装平、立面布置图;
 - 6)地锚施工图;
 - 7)吊装作业区域地基处理措施

- 8) 地下工程和架空电缆施工规定;
 - 9) 吊装机具材料汇总表;
 - 10) 吊装进度计划;
 - 11) 相关专业交叉作业计划。
- 4 吊装组织体系。
 - 5 安全保证体系及措施。
 - 6 吊装工作危险性分析表或健康、安全、环境危害分析。
 - 7 质量保证体系及措施。
 - 8 吊装应急预案。
 - 9 吊装计算书。
- 4.1.7 吊装方案应根据工程特点、起重机性能以及现场条件等具体情况进行优化,并应符合下列规定:
- 1 大型设备吊装工艺和吊点位置应满足设备的强度、刚度、局部稳定性等相关要求。
 - 2 细长设备和带内衬设备的吊点设置应满足强度和挠度要求。
 - 3 立式设备宜采用整体组合吊装。
 - 4 大型设备拼装工作宜在起吊的位置或靠近起吊的位置。
- 4.1.8 起重机吊装工艺计算宜包括下列内容:
- 1 主起重机和辅助起重机受力分配计算。
 - 2 吊装安全距离核算。
 - 3 吊耳强度核算。
 - 4 吊索、吊具安全系数核算。
- 4.1.9 吊装平面、立面布置图应包括下列主要内容:
- 1 设备运输路线及摆放位置。
 - 2 设备组装、吊装位置。
 - 3 吊装过程中吊装机械、设备、吊索、吊具及障碍物相互之间的相对距离。
 - 4 桅杆站立位置及其拖拉绳、主后背绳的平面分布。
 - 5 起重机械的组车、拆车、吊装站位及移动路线。

- 6 滑移尾排及牵引和后溜滑轮组的设置位置。
 - 7 吊装工程所用的各台卷扬机现场摆放位置及其主走绳的走向。
 - 8 吊装工程所用的各个地锚的平面坐标位置。
 - 9 需要做特殊处理的吊装场地范围。
 - 10 吊装警戒区。
- 4.1.10 下列情况应绘制详细图纸：
- 1 钢丝绳穿绕有特殊要求。
 - 2 索具系统布置有特殊要求。
 - 3 吊、索具与主吊耳、溜尾吊耳的连接形式。
 - 4 平衡梁等专用吊具。

4.2 起重机械、吊索、吊具准备

- 4.2.1 吊装用的机械、吊索、吊具出库前,应核查其维修、检验记录,并应确认其技术性能符合安全质量要求。
- 4.2.2 对进入吊装现场的起重机械、吊索、吊具及其他设施或材料,应指定存放位置并由专人验收和保管。对每件机具、索具及材料应及时作出标识,并注明其规格、型号及使用部位。

4.3 施工现场准备

- 4.3.1 吊装现场的场地、道路等条件应满足吊装作业要求。
- 4.3.2 桅杆安装位置、起重机工作位置及行车路线的地基处理应满足吊装方案的要求。
- 4.3.3 机具设备存放场地应采取防护措施。
- 4.3.4 起重机具应根据吊装方案的要求设置。
- 4.3.5 作业场地应符合文明施工要求。

4.4 设备现场调整

- 4.4.1 大型设备运输时,由于工程现场条件或运输条件的限制使

大型设备卸车位置及方位不能满足吊装的条件要求时,应对设备的位置、方向和方位进行现场调整,并应制定相应的施工措施。

4.4.2 设备的位置调整应符合下列规定:

- 1 调整方法主要有起重机吊装法、滚杠法和滑道滑移法。
- 2 起重机吊运设备时,设备离地面或障碍物高度宜为300mm。
- 3 滚杠法移动设备时,应设置两个以上设备支座且设备应固定牢固;牵引力应经计算确定。
- 4 作业区域应设警戒,受力绳内侧严禁站人。

4.4.3 设备的方位调整应符合下列规定:

- 1 调整方法主要有起重机吊装回转法和设备鞍座回转法。
- 2 起重机吊装回转法,设备离支撑面宜为300mm。
- 3 鞍座支撑回转法调整设备方位时应检查确认在鞍座与设备接触面间无杂物及卡涩情况并加润滑脂;设备鞍座的包角不应小于 120° ,鞍座支撑架回转受力侧的地基应满足设备回转时的要求。

5 吊 耳

5.1 一 般 规 定

- 5.1.1 设备吊耳应包括吊盖式吊耳、管轴式吊耳和板式吊耳。
- 5.1.2 设备吊耳应由施工单位提出技术条件,并应由设计单位确认。设备吊耳宜与设备制造同步完成。
- 5.1.3 吊耳的结构形式应根据设备的特点及吊装工艺确定,反应器类设备主吊耳宜选用吊盖式吊耳,塔类设备主吊耳宜选用管轴式吊耳。立式设备溜尾吊耳宜选用板式吊耳。
- 5.1.4 设备吊耳位置和数量的确定应符合下列规定:
- 1 应保证设备吊装平稳。
 - 2 应满足设备结构稳定性和强度要求。
 - 3 吊索、吊具等应有足够的空间。
 - 4 负荷分配应满足吊装要求。
 - 5 应利于设备就位及吊索、吊具的拆除。
- 5.1.5 吊耳应满足最大吊装荷载下吊耳的自身强度和设备局部强度的要求。
- 5.1.6 制作吊耳所用的钢板应符合现行国家标准《碳素结构钢和低合金结构钢 热轧厚钢板和钢带》GB/T 3274 的有关规定,钢管应符合现行国家标准《结构用无缝钢管》GB/T 8162 的有关规定。
- 5.1.7 不锈钢和有色金属设备的吊耳补强板应与设备材质相同,其余材质设备的吊耳补强板的材质应与设备材质相同或接近。
- 5.1.8 制作吊耳的材料应有质量证明文件,不得有裂纹、重皮、夹层等材料缺陷。
- 5.1.9 吊耳补强板应与设备壳体紧密贴合,间隙不应大于1mm。补强板上应设置透气孔。

5.1.10 吊耳与设备的焊接应按设备焊接工艺进行。整体热处理的设备,吊耳应在设备热处理前焊接,并应一同热处理。

5.1.11 吊耳所有焊缝均应进行外观检查,不得存在裂纹与未熔合等焊接缺陷。钢板卷焊成的管轴,其对接焊缝应经过 100% 的 X 射线检测,检查结果应符合现行行业标准《承压设备无损检测》JB/T 4730 的有关规定,Ⅱ级应为合格。其余焊缝除管轴式吊耳的内筋板、内加强环板外,还应进行磁粉或渗透检测,检查结果应符合现行行业标准《承压设备无损检测》JB/T 4730 的有关规定,Ⅰ级应为合格。

5.1.12 吊耳与设备连接焊缝应按设计文件规定进行检验。

5.1.13 吊耳和吊点加固件切割拆除时,应采取保护措施,不得损伤设备本体。

5.1.14 吊耳设计时应计及动荷载、不均衡等因素的影响,设计系数宜大于或等于 1.5。

5.2 吊盖式吊耳

5.2.1 吊盖式吊耳(图 5.2.1)可用于顶部中心设置有大法兰类设备吊装的主吊耳。

5.2.2 在吊盖式吊耳的基本结构选定后,应根据设备顶部法兰的结构尺寸、设备重量等条件设计出与设备顶部法兰相匹配的吊盖结构尺寸。

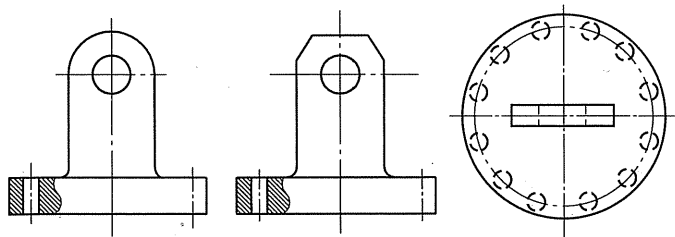
5.2.3 吊盖式吊耳应有设计图纸、安装说明和设计计算书,并应作为设备吊装方案的内容报批。

5.2.4 吊盖式吊耳与设备顶部法兰间的各连接螺栓应施加均匀的预紧力。

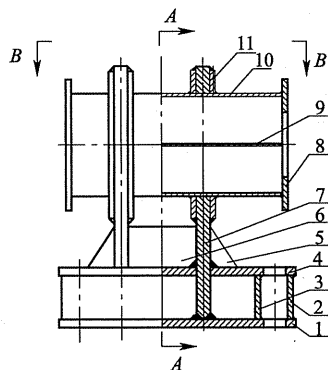
5.2.5 连接螺栓的预紧应采用分级、对称拧紧的方式进行。

5.2.6 组合型吊盖式吊耳管轴中心线应与下盖板平行。

5.2.7 吊盖式吊耳与设备顶部法兰之间的连接螺栓预紧力应进行计算。

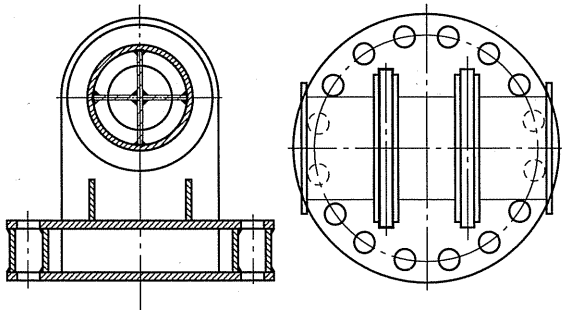


(a) 单板型



A—A向视图

B—B向视图



(b) 组合型

图 5.2.1 吊盖式吊耳典型结构示意图

1—下盖板;2—外圈板;3—内圈板;4—上盖板;5、6—外筋板;

7—主耳板;8—挡板;9—内筋板;10—管轴;11—补强板

5.3 板式吊耳

5.3.1 板式吊耳可分为侧壁板式吊耳(图 5.3.1-1)和顶部板式吊耳(图 5.3.1-2)。

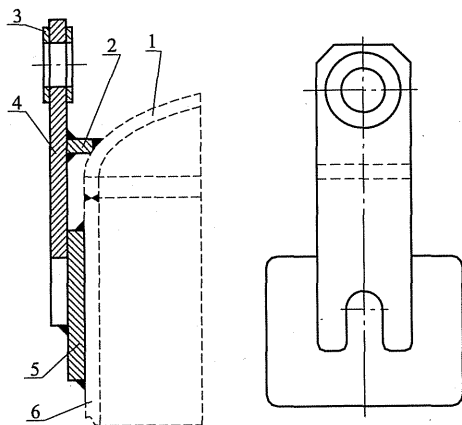


图 5.3.1-1 侧壁板式吊耳典型结构示意图

1—设备封头;2—支撑板;3—补强板;4—吊耳板;5—垫板;6—设备壳体

5.3.2 板式吊耳与吊装绳索的连接应采用卸扣,不得将吊装绳索与板式吊耳直接相连。

5.3.3 板式吊耳的吊耳板应平直,吊耳板方向应与受力方向一致。设备吊装过程中,对于受力方向会随起升过程变化的吊耳,应在吊耳板的两侧设置筋板。

5.3.4 板式吊耳的孔应采用机械加工成型,不得有局部缺口等缺陷。

5.4 管轴式吊耳

5.4.1 立式设备的主吊耳宜采用管轴式吊耳(图 5.4.1)。

5.4.2 管轴式吊耳的内筋板、外筋板、内挡圈和补强板应根据吊耳的具体使用条件、吊耳的强度及管轴的受压稳定性确定设置。补强板上的塞焊孔直径宜为补强板厚度的 1.5 倍。

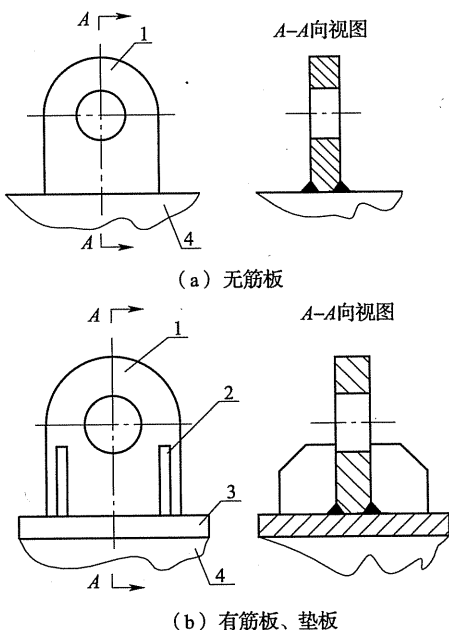


图 5.3.1-2 顶部板式吊耳结构示意图
1—吊耳板;2—筋板;3—垫板;4—设备壳体

5.4.3 管轴式吊耳补强板典型结构形式见图 5.4.3。

5.4.4 设置管轴式吊耳的设备局部应根据设备结构、受力大小及形式与吊耳尺寸等进行补强设计。

5.4.5 管轴式吊耳设计与使用应符合下列规定：

1 吊耳宜垂直受力，其受力张角不得大于 15° ，且应有防止钢丝绳脱落的挡圈。

2 吊耳管轴的选用长度应满足钢丝绳的排列股数和设备绝热层厚度的要求。

3 吊耳的管轴外表面应圆整光滑，与钢丝绳的接触面之间应采取润滑措施。

5.4.6 I 型管轴式吊耳焊接宜按下列顺序和要求进行：

1 内筋板与设备壳体焊接。

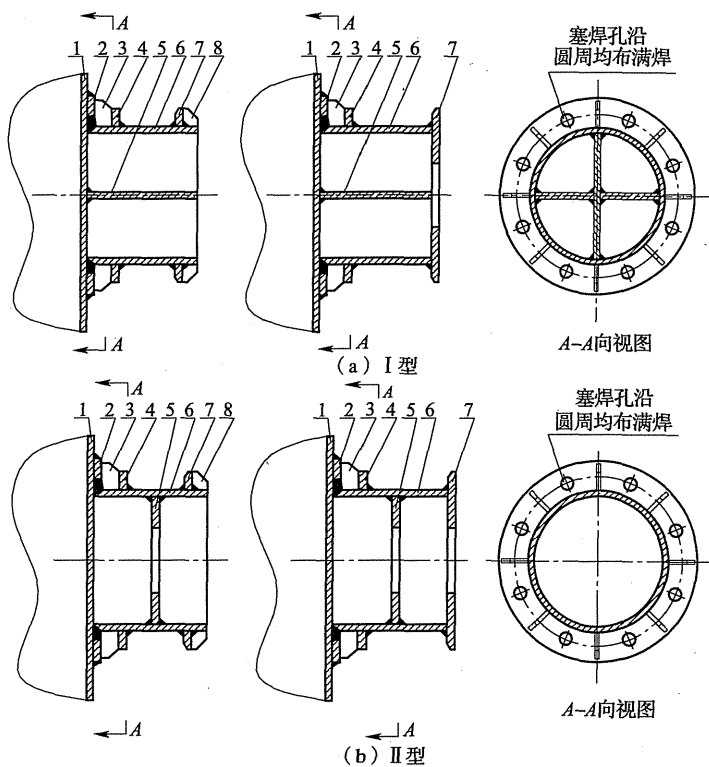


图 5.4.1 管轴式吊耳典型结构形式

1—设备壳体;2—补强板;3—外筋板;4—内挡圈;
5—内筋板;6—管轴;7—外挡圈;8—外筋板

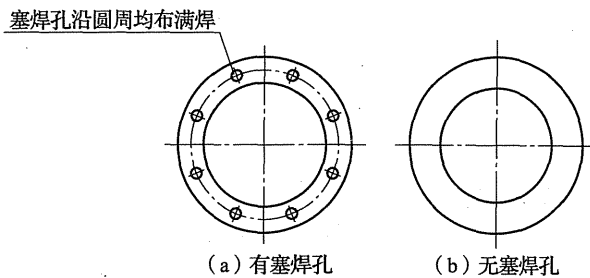


图 5.4.3 管轴式吊耳补强板典型结构形式

- 2 管轴与设备壳体焊接。
 - 3 补强板与管轴及设备壳体焊接。
 - 4 外筋板与管轴及补强板焊接。
 - 5 内挡圈与管轴及外筋板焊接。
 - 6 外挡圈与管轴焊接。
 - 7 内筋板之间的焊接采用双面交错间断焊。
 - 8 管轴与内筋板焊缝应大于管长的 $1/3$ 。
 - 9 补强板拼接时,拼接板数量不得多于 3 块。
 - 10 角焊缝高度不应低于两焊件较薄板的厚度。
- 5.4.7 II 型管轴式吊耳焊接宜按下列顺序和要求进行:
- 1 内筋板与管轴焊接。
 - 2 管轴与设备壳体焊接。
 - 3 补强板与管轴及设备壳体焊接。
 - 4 外筋板与管轴及补强板焊接。
 - 5 内挡圈与管轴及外筋板焊接。
 - 6 外挡圈与管轴焊接。
 - 7 内筋板与管轴内壁的焊接采用连续焊。
 - 8 补强板拼接时,拼接板数量不得多于 3 块。
 - 9 角焊缝高度不应低于两焊件较薄板的厚度。
- 5.4.8 管轴式吊耳的管轴宜按现行国家标准《结构用无缝钢管》GB/T 8162 的有关规定选用。当吊耳管轴直径过大时,可采用钢板卷焊。
- 5.4.9 立式设备的管轴式吊耳应与设备轴向中心线垂直。

5.5 吊耳安装位置加固

- 5.5.1 圆筒形设备主吊耳焊接位置壳体的局部加固宜采用补强板或整周板加厚的形式。
- 5.5.2 圆筒形设备主吊耳焊接位置应防止壳体及其他结构受力变形,应进行计算确定是否加固。加固的形式应根据设备直径和

重量大小以及吊耳的数量确定。加固材料宜采用工字钢、H 型钢或无缝钢管,加固的位置宜与吊耳在同一个平面内。

5.5.3 设备溜尾吊耳焊接位置防变形的加固材料宜采用工字钢、H 型钢或无缝钢管,加固的位置宜与吊耳在一个平面内。

6 地基处理

6.0.1 在制定吊装地基处理方案前,应完成下列工作:

1 搜集工程所在地的地质勘察资料。

2 根据吊装类型、起重机具、荷载大小及对地接触方式计算其接地压强。

3 了解邻近建筑、地下工程和地下设施等情况。

6.0.2 地基处理应符合现行行业标准《建筑地基处理技术规范》JGJ 79 等的有关规定。

6.0.3 地基处理应按吊装地基处理方案进行,并应有专人负责质量监控和监测,同时应做好施工记录并检验合格。

6.0.4 吊装场地承压地面及现场设备运输道路的处理有特殊要求时,应绘制详细图纸。

6.0.5 在进行设备吊装平面规划时,对吊装区域内地下设施应采取保护措施。

6.0.6 对于设备吊装区域内的主要承载区的地下设施宜在设备吊装完毕后进行。

6.0.7 吊装地下设施在设备吊装前施工时,宜与吊装场地处理同时进行。

6.0.8 地下设施保护措施应根据所处位置、地质情况和地下设施的允许承载力确定。

7 吊 装 绳 索

7.1 麻 绳

7.1.1 麻绳适用于在大型设备吊装作业中作为设备的溜绳。

7.1.2 麻绳不得向一个方向连续扭转。

7.1.3 麻绳使用中,不得与锐利的物体直接接触,无法避免时应垫以保护物。

7.1.4 麻绳应存放在通风干燥的地方,不得受热、受潮,且不得与酸、碱等腐蚀性介质接触。

7.2 钢 丝 绳

7.2.1 钢丝绳选用应符合下列规定:

1 选用一般用途钢丝绳结构要求与基本参数应符合现行国家标准《一般用途钢丝绳》GB/T 20118 的有关规定。

2 选用重要用途钢丝绳结构要求与基本参数应符合现行国家标准《重要用途钢丝绳》GB 8918 的有关规定。

3 选用粗直径钢丝绳结构要求与基本参数应符合现行国家标准《粗直径钢丝绳》GB/T 20067 的有关规定。

7.2.2 钢丝绳的使用安全系数应符合下列规定:

1 作拖拉绳时,应大于或等于 3.5。

2 作卷扬机走绳时,应大于或等于 5。

3 作捆绑绳扣使用时,应大于或等于 6。

4 作系挂绳扣时,应大于或等于 5。

5 作载人吊篮时,应大于或等于 14。

7.2.3 钢丝绳在绕过不同尺寸的销轴或滑轮时,其强度能力应根据不同的弯曲情况按下列规定确定:

1 绳索的比例系数可按下式计算：

$$R = \frac{D}{d} \quad (7.2.3-1)$$

式中： D ——销轴直径；

d ——绳索公称直径；

R ——绳索比例系数。

2 绳索效率系数 E 可按下列公式计算：

当 $R \leq 6$ 时，

$$E = (100 - 50/R^{0.5})\% \quad (7.2.3-2)$$

当 $R > 6$ 时，

$$E = (100 - 76/R^{0.734})\% \quad (7.2.3-3)$$

式中： E ——绳索效率系数。

3 绳索的强度能力可按下式计算：

$$P_n = n \cdot P \cdot E \quad (7.2.3-4)$$

式中： n ——绳索的弯曲股数；

P ——绳索单根破断力；

P_n ——绳索弯曲后的破断力。

7.2.4 钢丝绳的使用应符合下列规定：

1 钢丝绳放绳时应防止发生扭结现象。

2 钢丝绳插接长度宜为绳径的 20 倍~30 倍，较粗的绳应用较大的倍数。

3 接长的钢丝绳用于吊装滑轮组上时应符合下列规定：

1) 钢丝绳接头的固结力应经试验验证；

2) 接头应能安全顺利地通过滑轮绳槽。

4 切断钢丝绳时，应预先用细铁丝扎紧切断处的两端，切断后应立即将断口处的每股钢丝熔合在一起。

5 钢丝绳不得与电焊导线或其他电线接触，当可能相碰时，应采取防护措施。

6 钢丝绳不得与设备或构筑物的棱角直接接触，必需接触时

应采取保护措施。

7 钢丝绳不得折曲、扭结,也不得受夹、受砸而成扁平状。

7.2.5 钢丝绳应根据用途、工作环境和钢丝绳种类进行清洁和保养。

7.2.6 钢丝绳在使用过程中应经常检查、修整,发现磨损、锈蚀、断丝等现象时,应按表 7.2.6-1、表 7.2.6-2 的规定,降低其使用能力,且折断的钢丝应从根部将其剪去。

表 7.2.6-1 钢丝绳的折减系数

钢丝绳 破断力的 折减系数	钢丝绳的构造					
	6×19+1		6×37+1		6×61+1	
	交互捻	同向捻	交互捻	同向捻	交互捻	同向捻
	一个捻丝节距内钢丝绳断丝数					
0.95	5	3	11	6	18	9
0.90	10	5	19	9	29	14
0.85	14	7	28	14	40	20
0.80	17	8	33	16	43	21
0	>17	>8	>33	>16	>43	>21

表 7.2.6-2 钢丝绳折减系数的修正系数

磨损量按钢丝 直径计(%)	10	15	20	25	30	30 以上
修正系数	0.80	0.70	0.65	0.55	0.50	0

7.2.7 钢丝绳报废应符合现行国家标准《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972 的有关规定。

7.3 钢丝绳绳扣

7.3.1 钢丝绳绳扣使用温度应符合下列规定：

1 钢丝绳为纤维芯时,压制钢丝绳绳扣安全使用温度应为

-40℃~+100℃;钢丝绳为钢芯时,铝合金压制钢丝绳绳扣安全使用温度应为-40℃~+150℃。

2 钢丝绳为纤维芯时,插编钢丝绳绳扣安全使用温度应为-40℃~+100℃;钢丝绳为钢芯时,插编钢丝绳绳扣安全使用温度应为-40℃~+150℃。

7.3.2 钢丝绳绳扣维护保养应符合下列规定:

1 使用后应存放在干燥、通风、清洁的场所内,严禁存放在阳光直射、热气烤、潮湿、有腐蚀的场所。

2 使用后应及时清除绳扣上的泥沙等污物,并应悬挂或放置在指定位置。

7.3.3 钢丝绳绳扣存在下列情况之一时,不得使用:

1 压制的接头有裂纹、变形或严重磨损。

2 钢丝绳扣插编或压制部位有抽脱现象。

3 钢丝绳出现断丝、断股、钢丝挤出、单层股钢丝绳绳芯挤出、钢丝绳直径局部减小、绳股挤出或扭曲、扭结等缺陷。

4 无标牌。

7.4 无接头钢丝绳绳圈

7.4.1 绳圈使用应符合下列规定:

1 绳圈为纤维芯时,其安全使用温度应为-40℃~+100℃;绳圈为钢芯时,其安全使用温度应为-40℃~+150℃。

2 负载时发生异常变化,应立即停止使用。

3 绳圈不应绕任何曲率半径小于2倍钢丝绳圈绳体直径的锐角弯曲,无法避免时,应采取保护措施。

4 绳圈应有明显的荷载能力标志、规格范围,无标志的无接头钢丝绳圈不应使用。

5 绳圈使用时,绳圈上标有禁吊标记的禁吊点应平行于受力方向,不得挂在吊钩或吊点位置。

6 绳圈应在额定承载力范围内使用。

7.4.2 绳圈维护保养应符合下列规定：

1 使用后的钢丝绳绳圈应存放在干燥、通风、清洁的场所内，严禁存放在阳光直射、热气烘烤、潮湿、有腐蚀的场所。

2 使用后应及时清除绳圈上的泥沙等污物，并应悬挂或放置在指定位置。

7.4.3 绳圈存在下列情况之一时，不得使用：

1 禁吊标志处绳端露出且无法修复。

2 绳股产生松弛或分离，且无法修复。

3 钢丝绳出现断丝、断股、钢丝挤出、单层股钢丝绳绳芯挤出、钢丝绳直径局部减小、绳股挤出或扭曲、扭结等缺陷。

4 无标牌。

7.5 合成纤维吊装带

7.5.1 合成纤维吊装带使用应符合下列规定：

1 吊装设备时宜选用圆形截面的圆环吊装带。

2 吊装带的使用环境温度宜为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+100^{\circ}\text{C}$ ，丙纶吊装带使用环境温度宜为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ ，聚酯及聚酰胺合成纤维吊装带使用环境温度宜为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+100^{\circ}\text{C}$ ，高分子量聚乙烯合成纤维吊装带使用环境温度宜为 $-60^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}\text{C}$ 。

3 吊装带不允许叠压或扭转使用。

4 吊装带不允许在地面上拖曳。

5 当接触尖角、棱边时应采取保护措施。

7.5.2 合成纤维吊装带维护保养应符合下列规定：

1 吊装带应避开热源、腐蚀品、日光或紫外线长期辐射。

2 吊装带应存放在干燥、通风、清洁的场所内。

3 对潮湿的吊装带应晾干后保存。

7.5.3 吊装带存在下列情况之一时，不得使用：

1 吊装带本体被损伤、带股松散、局部破裂。

2 合成纤维出现变色、老化、表面粗糙、合成纤维剥落、弹性

变小、强度减弱。

- 3 吊装带发霉变质、酸碱烧伤、热熔化、表面多处疏松、腐蚀。
- 4 吊装带有割口或被尖锐的物体划伤。
- 5 无标牌。

8 吊 装 机 具

8.1 滑 轮 (组)

- 8.1.1 吊装所用滑轮组应按出厂铭牌和产品使用说明书选用。
- 8.1.2 滑轮的轮槽表面应光滑,不得有裂纹、凸凹等缺陷。
- 8.1.3 滑轮组仅使用其部分滑轮时,其吊装能力应按使用轮数计算。
- 8.1.4 动滑轮组与定滑轮组间的最小距离不得小于滑轮轮径的5倍,走绳进入滑轮的侧偏角不宜大于 5° 。
- 8.1.5 当滑轮组的轮数超过5个时,走绳宜采用双抽头的方式。采用隔轮花穿的方式时,应适当加大上、下滑轮之间的净距。
- 8.1.6 滑轮组所有转动部分应动作灵活、润滑良好,并应定期添加润滑脂。
- 8.1.7 当滑轮组贴着地面或在地面滑行使用时,应采取防止杂物进入轮内的措施。
- 8.1.8 吊钩上的防止脱钩装置应齐全完好,无防止脱钩装置时,应将钩头加封。
- 8.1.9 吊钩、吊环及吊梁的缺陷不得用焊接的方法修补。
- 8.1.10 滑轮组在使用前应检查,并应清理干净,同时应加润滑脂。
- 8.1.11 滑轮组在使用时应经常检查,必要时,滑轮轴、吊环或吊钩应进行无损检测,当发现不符合现行行业标准《起重机用铸造滑轮》JB/T 9005的有关规定时不得使用。
- 8.1.12 滑轮组使用后,应清理干净,应涂以防锈油,并应存放在干燥的库房内。

8.2 手 拉 葫 芦

- 8.2.1 手拉葫芦使用应符合下列规定:

1 使用时应首先试吊,当被吊物离开支撑物后,应确认手拉葫芦运转正常,并应制动可靠后再继续起吊。

2 作业时使用者不得站在被吊物上面操作,也不得将被吊物吊起后停留在空中时离开现场。

3 使用前应对吊钩、吊装链条、制动装置等部件及润滑进行检查确认。

4 吊装链条不得弯曲或扭结。

8.2.2 手拉葫芦维护保养应符合下列规定:

1 使用完毕后,应将手拉葫芦擦净,并应存放在干燥地点。

2 手拉葫芦机件应用煤油清洗,在齿轮和轴承部位应加润滑脂。

3 手拉葫芦经过清洗检修后,应进行空载和负载试验,并应确认运行正常后再使用。

8.2.3 当手拉葫芦不符合现行行业标准《手拉葫芦安全规则》JB/T 9010 的有关规定时,不得使用。

8.3 卷扬机

8.3.1 卷扬机使用应符合下列规定:

1 卷扬机放出钢丝绳时,卷筒上剩余的钢丝绳不应少于5圈。

2 吊装用卷扬机不得用于运送人员。

3 工作中发现异常现象时,应立即停机检查。

4 停止工作时,卷扬机提升的被吊物不得悬挂在空中。工作结束应关闭电源、开关柜上锁。

8.3.2 维护保养应按现行国家标准《建筑卷扬机》GB/T 1955 的有关规定执行。

8.4 千斤顶

8.4.1 千斤顶使用应符合下列规定:

1 作业人员不得在被顶升的重物下工作。

2 使用时应确定被吊物重心,并应选择好千斤顶的着力点。

3 千斤顶应平稳放置。底部支撑应有足够的承载能力。

4 数台千斤顶同时使用时,起升速度应同步,且每台千斤顶的负荷应均衡。

5 起升时升降套筒上出现红色警告线时,应立即停止起升。

8.4.2 维护保养应按现行行业标准《螺旋千斤顶》JB/T 2592 或《油压千斤顶》JB/T 2104 的有关规定执行。

8.5 钢丝绳绳夹

8.5.1 钢丝绳绳夹应符合现行国家标准《钢丝绳夹》GB/T 5976 的有关规定。

8.5.2 钢丝绳绳夹(图 8.5.2)夹座应扣在钢丝绳的工作段上,U形螺栓应扣在钢丝绳的尾段上,钢丝绳夹不得在钢丝绳上交替布置。

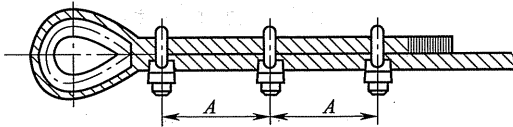


图 8.5.2 钢丝绳绳夹的正确布置方法

8.5.3 钢丝绳绳夹使用规格及每一连接处钢丝绳绳夹的最少数量应符合表 8.5.3 的规定。

表 8.5.3 绳夹使用规格和最少数量

绳夹规格	适用钢丝绳公称直径(mm)	绳夹数(个)/组	相邻两绳夹间的距离 A(mm)
6	6	3	6 倍~7 倍钢丝绳公称直径
8	6~8		
10	8~10		
12	10~12		
14	12~14		
16	14~16		
18	16~18		

续表 8.5.3

绳夹规格	适用钢丝绳公称直径(mm)	绳夹数(个)/组	相邻两绳夹间的距离A(mm)
20	18~20	4	6倍~7倍钢丝绳公称直径
22	20~22		
24	22~24		
26	24~26		
28	26~28	5	
32	28~32		
36	32~36		
40	36~40	6	
44	40~44		
48	44~48	7	
52	48~52		
56	52~56		
60	56~60		

8.5.4 绳头的长度宜为钢丝绳公称直径的10倍,但不得小于200mm。

8.5.5 钢丝绳搭接使用时,所用绳夹的数量应按表8.5.3的数量增加一倍。

8.5.6 安装绳夹时应规则排列,宜使U形螺栓弯曲部分在钢丝绳的末端绳股一侧,并应将绳夹拧紧使钢丝绳压扁至绳径的2/3。

8.5.7 钢丝绳在用绳夹夹紧后,宜在两绳夹间作出观察钢丝绳受力状态的标识。

8.5.8 钢丝绳绳夹的报废应按现行国家标准《钢丝绳夹》GB/T 5976的有关规定执行。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/777140153154006121>