

中华人民共和国行业标准

工程建设安装工程起重施工规范

Specification for hoisting work of installation
project of engineering construction

HG 20201—2000

主编部门：中国工程建设标准化协会化工工程委员会

批准部门：国家石油和化学工业局

施行日期：2001年6月1日

化学工业出版社

2004 北京

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

中华人民共和国行业标准 工程建设安装工程起重施工规范 HG 20201—2000/中国工程建设标准化协会化工工程委员会主编. —北京: 化学工业出版社, 2004. 2

ISBN 7-5025-5196-4

I. 中… II. 中… III. 建筑安装工程-起重机械-工程施工-行业标准-中国 IV. TU711

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 010648 号

中华人民共和国行业标准
工程建设安装工程起重施工规范
Specification for hoisting work of installation project
of engineering construction

HG 20201—2000

中国工程建设标准化协会化工工程委员会 主编

责任编辑: 叶 露

责任校对: 李 林

封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京密云红光印刷厂印刷

北京密云红光印刷厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 2 字数 39 千字

2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5196-4/TU·33

定 价: 12.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

国家石油和化学工业局文件

国石化政发（2000）452号

关于批准《工程建设安装工程起重施工规范》 化工行业标准的通知

中国工程建设标准化协会化工工程委员会：

根据原化工部工程建设行业标准制修订项目计划，你单位组织完成的《工程建设安装工程起重施工规范》化工行业标准草案，业经我局批准，现予发布。标准的名称、编号为：

强制性标准《工程建设安装工程起重施工规范》

HG 20201—2000（代替 HGJ 201—83）

该标准自2001年6月1日起实施。

国家石油和化学工业局

二〇〇〇年十二月二十一日

前 言

本规范是根据化工部化建标发 [1997] 054 号文的要求，由中国工程建设标准化协会化工工程委员会主编，中国化学工程第十二建设公司参编对行业标准《化工工程建设起重规范》HGJ 201—83 进行修订而成。

本规范共分七章，主要内容有：总则，术语，起重机具，工件的装卸与运输，工件吊装，桅杆的竖立、移动与拆除，起重施工的技术管理。

在本规范的修订过程中，规范修订组进行了广泛的调查研究，认真总结和吸收了我国工程建设安装工程起重施工方面的实践经验，同时参考了有关国外资料，并广泛征求了全国有关单位的意见，对有关修订内容进行了多次讨论，最后经审查定稿。

在规范执行过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，注意积累资料。如发现本规范中需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄往：北京市亚运村安慧里四区 16 号楼中国工程建设标准化协会化工工程委员会秘书处（邮编 100723），以供今后修订时参考。具体解释等工作由全国化工施工标准化管理中心站负责：

电话（传真） 0311-5886241

网址 <http://www.hgsgbiaozhun.com>

E-mail webmaster@hgsgbiaozhun.com

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

主编单位 中国工程建设标准化协会化工工程委员会

参编单位 中国化学工程第十二建设公司

主要起草人 张同兴 宁高德 梁永利

目 次

| | | |
|----------|-----------------|----|
| 1 | 总则 | 1 |
| 2 | 术语 | 2 |
| 3 | 起重机具 | 5 |
| 3.1 | 桅杆 | 5 |
| 3.2 | 麻（棕）绳 | 6 |
| 3.3 | 尼龙（锦纶）绳 | 6 |
| 3.4 | 钢丝绳 | 8 |
| 3.5 | 滑车与滑车组 | 11 |
| 3.6 | 卸扣（卡环） | 12 |
| 3.7 | 绳卡（卡子） | 12 |
| 3.8 | 护绳环与护绳轮 | 14 |
| 3.9 | 专用吊具 | 14 |
| 3.10 | 卷扬机及绞磨 | 15 |
| 3.11 | 手拉葫芦（倒链） | 16 |
| 3.12 | 千斤顶 | 17 |
| 3.13 | 缆索起重机 | 18 |
| 3.14 | 地锚 | 18 |
| 4 | 工件的装卸与运输 | 21 |
| 4.1 | 工件的装卸 | 21 |
| 4.2 | 工件的运输 | 22 |
| 5 | 工件吊装 | 24 |
| 5.1 | 一般规定 | 24 |
| 5.2 | 桅杆提升（滑移）法吊装 | 26 |

| | | |
|----------|--------------------------|-----------|
| 5.3 | 扳转法吊装 | 29 |
| 5.4 | 吊车吊装 | 30 |
| 5.5 | 无锚点吊推法 | 34 |
| 6 | 桅杆的竖立、移动与拆除 | 38 |
| 6.1 | 桅杆的竖立 | 38 |
| 6.2 | 桅杆的移动 | 39 |
| 6.3 | 桅杆的拆除 | 40 |
| 7 | 起重施工的技术管理 | 41 |
| 7.1 | 施工方案的编制 | 41 |
| 7.2 | 吊装前的检查 | 43 |
| 7.3 | 吊装的指挥 | 44 |
| 7.4 | 安全技术措施 | 45 |
| 附录 A | 工艺表格 | 47 |
| 附录 B | 本规范用词说明 | 55 |

1 总 则

1.0.1 本规范适用于工程建设安装工程的起重施工。

1.0.2 起重施工可按工件质量划分为以下四个等级。

1 超大型：工件质量大于等于 300t 或工件高度大于等于 100m；

2 大型：工件质量为 80～300t 或工件高度大于等于 60m；

3 中型：工件质量为 40～80t 或工件高度大于等于 30m；

4 小型：工件质量小于 40t 或工件高度小于 30m。

1.0.3 用定型起重机械（如履带起重机、轮胎起重机、汽车起重机、桥式起重机、塔式起重机等）进行吊装时，除应遵守本规范外，还必须遵守该定型起重机械的操作规程。

1.0.4 施工单位及工作人员除应遵守本规范外，还应熟悉并执行现行的有关安全技术、劳动保护等规章制度。

1.0.5 所有起重机具必须具有出厂合格证，并经本单位有关部门进行技术鉴定，不得超载使用。

1.0.6 参加起重工作的实际操作人员，必须具备下列条件：

1 年满 18 周岁，经医疗部门检查认为身体健康，适合登高作业条件者；

2 具有必要的起重知识，熟悉有关规程、规范，胜任本职工作，并经特种作业人员培训考试合格持证者。

2 术 语

2.0.1 起重施工

指用机械或机具装卸、运输和吊装工件。

2.0.2 工件

设备、构件、其他被起重的物体的统称。

2.0.3 起重机械

用于起重工作的机械的统称。

2.0.4 桅杆（把杆、抱杆）

在吊装过程中，配合牵引设备和起重滑车，专门用来系挂起重索具、承受吊装荷重的立式杆件。

2.0.5 安全系数

在工程结构和吊装作业中，各种索具材料在使用时的极限强度与容许应力之比。

2.0.6 滑车组

由定滑车和动滑车及绕过它的钢丝绳（跑绳）组成。它能省力也能改变用力的方向。

2.0.7 导向滑车

起重工作中，用来改变绳索方向的单轮定滑车。

2.0.8 索具

在起重作业中，用于承受拉力的柔性件及其附件的统称。一般常用索具包括麻绳、尼龙绳、钢丝绳、滑车、卸扣、绳卡、螺旋扣等。

2.0.9 专用吊具

为满足起重工艺的特殊要求而设置的设备吊耳、吊装梁或平衡梁等的统称。

2.0.10 缆索起重机

是利用绳索在空中吊运工件的设施，有斜坡缆索起重机、绞坡缆索起重机、平缆索起重机三类。

2.0.11 地锚

用于固定拖拉绳的埋地构件或构筑物，稳定桅杆，使其保持相对固定的空间位置；也可用于稳定卷扬机、定滑车和起重机的平衡索。

2.0.12 滑移法

它是用各种起重机、桅杆、建筑物及葫芦等机具将工件提起来，工件底部采用尾排子或吊车运送作水平移动，工件顶部同时作水平和竖直移动，安放到预定的位置上。

2.0.13 吊耳

设置在工件上，专供系挂吊装索具的部件。

2.0.14 扳转法

使工件在扳起力的作用下，绕基底铰旋转竖立，直至就位的吊装方法。

2.0.15 主吊车

抬吊被吊装工件顶（或上）部的吊车。

2.0.16 辅助吊车

抬吊被吊工件底（或下）部的吊车。

2.0.17 单吊车吊装

用一台主吊车和一台或两台辅助吊车进行的吊装。

2.0.18 双吊车吊装

用两台主吊车和一台或两台辅助吊车进行的吊装。

2.0.19 额定起重能力

在额定工作状态下，起重机械允许承载的包括工件、吊钩和辅助索具的总质量。

2.0.20 侧偏法吊装

是提升滑车组动滑车的水平投影偏离设备基础中心，设备吊点位于重心之上且偏于设备中心的一侧，在提升滑车组作用下，设备悬空呈倾斜状态，然后由调整索具校正其直立就位的吊装工艺。

2.0.21 无锚点吊推法

利用吊装系统内力平衡原理，在设备吊索、门架、推索与设备之间建立起的自动平衡，不需要外部拖拉绳及锚点的吊装方法。

2.0.22 信号

在指挥起重机械操作时，常因工地声音嘈杂不易听清，或口音不对容易误解，或距离操作台司机较远无法听见等，故常用信号来指挥，常用的信号有手示信号、旗示信号及口笛信号三种。

2.0.23 计算载荷

将设备起重运输和吊装时，以静力平衡原理算出的各起重吊索的受力，再乘以动载系数和不平衡系数，作为该吊索或设备所承受的计算载荷。

2.0.24 跑绳

绕过滑车组的动滑轮、定滑轮通向卷扬机的绳索。

2.0.25 缆风绳（拖拉绳）

系于桅杆头部，使其保持相对固定的空间位置的绳索。

2.0.26 捆绑绳（吊索）

连接滑车吊钩与重物之间的绳索。

2.0.27 临界角

当设备处于脱排瞬时位置，设备重力作用线与尾排支点共线时，设备的仰角（即设备吊装临界角）。

2.0.28 吊臂计算轴线

指通过吊臂底部支撑点并与其纵轴线平行的直线。

3 起重机具

3.1 桅 杆

3.1.1 金属桅杆的制造和验收应具备下列技术文件：

- 1 设计单位、制造单位必须具有资格证书；
- 2 制造图，使用说明书；
- 3 材质合格证（包括焊条、铆钉、螺栓）；
- 4 制造工艺及质量验收技术记录（包括焊工考试合格证）；
- 5 载荷试验证书（即必须进行 110% 的超负荷试验）；
- 6 制造单位应提供产品合格证书。

3.1.2 钢桅杆的制造和安装，应按设计要求和国家标准《钢结构设计规范》GBJ 17 执行。

3.1.3 钢管桅杆应使用低碳无缝钢管，钢结构桅杆应使用低碳镇静钢或合金钢等机械性能及焊接性能良好的钢种制造。

3.1.4 桅杆的使用应遵守该桅杆性能的有关规定。凡倾斜使用、底排下垫有滚杠或桅杆底部受有较大水平力时，应在底部加封绳。桅杆倾斜角不宜大于 10° 。

3.1.5 桅杆的组对应按安装说明书进行，其中心线偏差不得大于长度的 $1/1000$ ，且总偏差不得大于 25mm。

3.1.6 所有连接螺栓都必须紧固，不得有不满扣现象。严禁使用材质不清、制造质量不合格的螺栓。

- 3.1.7 安装螺栓时，应对螺纹部分预先加润滑脂润滑。
- 3.1.8 拧紧螺栓时，应使用相应的扳手，逐次对称交叉进行。
- 3.1.9 桅杆应定期进行检修、刷油及润滑；着重检查主肢及连接件有无损伤和变形，节点处的焊缝或铆钉，连接板是否完好，以及转动部分的磨损情况。发现缺陷必须消除，并将检查情况及处理结果记入机具档案。

3.2 麻（棕）绳

- 3.2.1 麻绳只适用于设置吊装工具及轻便工件的移动和起吊，或吊装工件的手拉溜绳。在机械驱动的起重机具中，不得使用。
- 3.2.2 麻绳不得向一个方向连续扭转，以免松散或扭劲。发现上述现象时，应及时消除。
- 3.2.3 麻绳使用中，严禁与锐利的物体直接接触，如无法避免时应垫以保护物。
- 3.2.4 麻绳在当作跑绳时，安全系数不得小于 10，当作绳扣使用时，不得小于 12。
- 3.2.5 麻绳不得与酸、碱等腐蚀性介质接触。
- 3.2.6 麻绳应存放在通风干燥的地方，不得受热、受潮。

3.3 尼龙（锦纶）绳

- 3.3.1 尼龙绳适用于起运和吊装表面光洁的零部件、软金属制品、玻璃钢制品、磨光的轴销，或其他表面不许磨损的设备。

3.3.2 尼龙绳只能用于手动的起重滑车组，或用于捆绑起吊的工件，可作为起重用的辅助绳索。

3.3.3 使用尼龙绳前必须进行外观检查。当尼龙绳表面均匀磨损不超过直径的 20%、局部触伤不超过同截面直径的 10%时，可按直径折减降低级别使用，如发现断股现象则严禁使用。

3.3.4 尼龙绳使用中，严禁与锐利物体直接接触，如绑扎带棱角物体时，应在物体的棱角处垫上衬垫物以防损伤。

3.3.5 尼龙绳在地面水平运输设备上使用时，安全系数不得小于 3；当作拖拉绳使用时，安全系数不得小于 6；在当作跑绳使用时，安全系数不得小于 8；当作绳扣使用时，安全系数不得小于 10。其规格强度应符合表 3.3.5 的规定。

表 3.3.5 尼龙（锦纶）绳规格强度

| 直径 /mm | 质量/kg·(220m) ⁻¹ | 强 度 | |
|-----------|----------------------------|----------------|-------------|
| | | 最低破断拉力/kN(kgf) | |
| | | 73-B | 73-C |
| 6 | 5.2 | 7.65(780) | 7.65(780) |
| 8 | 9.3 | 15.00(1530) | 13.63(1390) |
| 10 | 14.5 | 19.02(1940) | 17.16(1750) |
| 12 | 21.0 | 23.83(2430) | 21.57(2200) |
| 14 | 28.4 | 34.91(3560) | 31.38(3200) |
| 16 | 37.1 | 37.66(3840) | 33.93(3460) |
| 18 | 47.0 | 48.44(4940) | 43.54(4440) |
| 20 | 58.1 | 58.64(5980) | 52.75(5380) |

| 直径 /mm | 质量/kg·(220m) ⁻¹ | 强 度 | |
|-----------|----------------------------|----------------|---------------|
| | | 最低破断拉力/kN(kgf) | |
| | | 73-B | 73-C |
| 22 | 70.4 | 68.84(7020) | 61.78(6300) |
| 24 | 83.6 | 78.64(8020) | 70.22(7160) |
| 26 | 98.0 | 95.12(9700) | 84.82(8650) |
| 28 | 114.0 | 107.87(11000) | 96.11(9800) |
| 30 | 130.7 | 116.70(11900) | 103.95(10600) |
| 32 | 149.0 | 135.33(13800) | 119.64(12200) |
| 34 | 167.6 | 150.04(15300) | 133.37(13600) |
| 36 | 188.1 | 164.75(16800) | 145.14(14800) |
| 38 | 210.0 | 191.23(19500) | 160.83(16400) |
| 40 | 232.1 | 198.09(20200) | 175.54(17900) |

注：产品代号 73-B 为白色（其中加入抗老化剂，易变色，但不影响性能），产品代号 73-C 为红棕色，采用原料分别为浸胶不浸胶两种。

3.3.6 当起吊较重的表面不允许磨损的设备时，应用特制的尼龙帆布吊带或棉帆布吊带。

3.4 钢 丝 绳

3.4.1 起重施工用的钢丝绳，应采用符合现行国家标准的交捻或混捻的钢丝绳。

3.4.2 钢丝绳的使用安全系数 K 应符合下列规定：

1 当作拖拉绳时， $K \geq 3.5$ ；

2 当作卷扬机跑绳时，手动卷扬机的 $K \geq 4$ ；机动卷扬机的 $K \geq 5$ ；

3 当作捆绑绳或吊索时，可根据荷重大小、受力根数、弯曲程度、有无护绳装置等情况来决定其安全系数，一般 K 为 6~10。

3.4.3 放开新钢丝绳时，应将钢丝绳放在转盘上，随着转

盘转动放开钢丝绳，防止发生扭结现象。

3.4.4 钢丝绳插接长度一般为绳径的 20~30 倍，较粗的绳径应用较大的倍数。

3.4.5 接长的钢丝绳不宜用于起重滑车组上。如必须接长时，则应保证下列要求。

1 绳接头的连接，经试拉应符合吊装工作时卷扬机所需牵引力，其安全系数应按本规范第 3.4.2 条的规定执行。

2 绳接头宜采用钢丝绳搭接的方法，使绳接头能安全顺利地通过滑轮绳槽。

3.4.6 切断钢丝绳时，为避免绳头松散，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钢丝焊在一起。

3.4.7 钢丝绳严禁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。

3.4.8 钢丝绳不得与工件或构筑物的棱角直接接触。

3.4.9 钢丝绳不得成锐角折曲、扭结，也不得由于受夹、受砸而成扁平状。

3.4.10 钢丝绳在使用过程中应经常检查、修整，如发现磨损、锈蚀、断丝等现象时，应降低其受力。钢丝绳的检查应按现行国家标准《起重机械用钢丝绳检查和报废实用规范》GB/T 5972 执行。断丝的折减系数应符合表 3.4.10 的规定。

表 3.4.10 钢丝绳的折减系数表

| 钢丝绳规格(交互捻)(一个捻距内断丝数) | | | 折减系数 |
|----------------------|--------|--------|------|
| 6×19+1 | 6×37+1 | 6×61+1 | |
| 1~3 | 1~6 | 1~9 | 0.90 |
| 4~6 | 7~12 | 10~18 | 0.70 |
| 7~9 | 13~19 | 19~29 | 0.50 |

3.4.11 当发现钢丝绳有下列情况之一时，即应报废。

1 钢丝绳的钢丝表面锈蚀和磨损程度不得超过每根钢丝直径的 30%，允许降低拉力继续使用；若超过 30% 按报废处理。

2 钢丝绳在一个捻距内断丝达到下列数量时，即应报废：

(6×19+1) 者，10 根；(6×37+1) 者，20 根；(6×61+1) 者，30 根。

3.4.12 钢丝绳的有效破断拉力为全部钢丝破断力的总和乘以换算系数 K_0 。

当钢丝绳为 6×19+1 时， $K_0=0.85$ ；

当钢丝绳为 6×37+1 时， $K_0=0.82$ ；

当钢丝绳为 6×61+1 时， $K_0=0.80$ 。

3.4.13 钢丝绳的规格型号可参看现行国家标准《钢丝绳》GB/T 8918。破断力应按产品出厂合格证选用，否则只能按最低强度级选用破断力。

3.4.14 为了避免钢丝绳生锈，应经常保持其清洁、干燥、含油。用过的钢丝绳应根据其含油情况决定是否涂脂。

3.4.15 钢丝绳应涂以黏稠的“钢丝绳表面脂”，其成分为煤焦油 68%、三号沥青 10%、松香 10%、工业凡士林 7%、石墨 3%、石蜡 2%。可将上述油脂加热到 80~100℃ 时对钢丝绳进行浸涂。

3.4.16 钢丝绳在涂脂前，先以竹片刮去油垢，再用汽油或苯擦净钢丝绳的表面。涂脂必须在钢丝绳干燥和无锈的情况下进行。

3.4.17 现场暂时不用的钢丝绳或过长的钢丝绳（整根钢丝绳使用的多余部分，例如拖拉绳长出的部分）应盘卷整齐，