

1000MW超超临界火电机组施工技术丛书

# 起重运输机械

《1000MW超超临界火电机组施工技术丛书》编委会



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

1000MW超超临界火电机组施工技术丛书

# 起重运输机械

《1000MW超超临界火电机组施工技术丛书》编委会



## 内 容 提 要

本书为《1000MW 超超临界火电机组施工技术丛书》之一。

全书共分十章，主要内容包括北疆电厂 2×1000MW 机组工程 1 号机组（天津电建公司施工）及 2 号机组（山东电建二公司施工）两个标段所使用的龙门式起重机、履带式起重机、塔式起重机、施工升降机等大型施工机械安装、负荷试验和拆除等施工措施。书中的施工组织设计和作业指导书内容丰富，均经过了实践检验，先进、可行。

本书可供从事电厂电气、热控设备安装及机械施工的人员工作使用，也可供相关专业工程技术人员和相关专业院校师生学习参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

起重运输机械 / 《1000MW 超超临界火电机组施工技术丛书》编委会编. —北京：中国电力出版社，2012. 3

(1000MW 超超临界火电机组施工技术丛书)

ISBN 978-7-5123-2839-6

I. ①起… II. ①1… III. ①起重机械②运输机械 IV. ①TH2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 052163 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2012 年 9 月第一版 2012 年 9 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.25 印张 397 千字

印数 0001—3000 册 定价 48.00 元

### 敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

# 1000MW 超超临界火电机组施工技术丛书

## 起重运输机械

### 编 委 会

主 任	张永江	田复兴	刘恩江			
副 主 任	石德平	刘大宾	张殿臣	秦福春	柳兆广	朱育才
	赵海邦	李荣霞	韩 尧	王凤安	刘金良	王令兰
	邢 骞					
委 员	尚庆望	魏春杨	邵德建	李文岭	王 涛	齐永平
	刘广赞	韩德祥	于 涛	高 磊	马 骥	刘东现
	韩正文	师代峰	巩兴华	尤洪涛	解希华	
主 编	张永江	田复兴	刘恩江			
副 主 编	石德平	刘大宾	张殿臣	秦福春	柳兆广	朱育才
	赵海邦	李荣霞	韩 尧	王凤安	刘金良	王令兰
	邢 骞					
参 编	尚庆望	魏春杨	邵德建	李文岭	王 涛	齐永平
	刘广赞	韩德祥	于 涛	高 磊	马 骥	刘东现
	韩正文	师代峰	巩兴华	尤洪涛	解希华	
统 稿	朱育才					
校 核	刘金良					



# 前言

1000MW超超临界火电机组施工技术丛书 起重运输机械

近年来我国电力工业发展迅速，截至2010年底，全国电力装机容量已达到9.62亿kW，年均投产装机容量超过8970万kW，创造了我国乃至世界电力建设史上的新纪录。

随着电力工业的快速发展，我国火电建设中“上大压小”及煤电联营坑口电站的建设取得了重大成果。600~1000MW超超临界的清洁高效机组，已成为新建项目的主力机型。

超超临界发电技术，是在超临界发电技术基础上发展起来的一种成熟、先进、高效的发电技术，可以大幅度提高机组的热效率，在国际上已经是商业化的成熟发电技术，世界上许多国家都在积极开发和应用超超临界发电机组。

当前，我国正大力发展超超临界火电机组，并实现了超超临界机组国产化，已有30多台1000MW机组处于投产和在建中。我国第一台1000MW超超临界燃煤发电机组——华能玉环电厂1号机组于2006年11月28日正式投入商业运行，从此，我国电力工业跨入了1000MW超超临界发电的世界先进行列。

我国电力工业今后还要大量地建设1000MW超超临界火电机组。到2020年，我国燃煤火电机组将新增约3亿kW的装机容量。截至2010年底，国内制造厂家已拥有50台1000MW超超临界机组的订单。

为了推动电力施工企业的发展，在未来几年内使广大工程技术人员能更好、更快、更多地掌握百万千瓦超超临界火电机组的施工技术，本书收集、整理了天津北疆、浙江玉环等电厂百万千瓦超超临界机组的施工经验，编写了《1000MW超超临界火电机组施工技术丛书》，为今后施工同类火电机组提供技术依托和借鉴平台。

本丛书重点总结了天津北疆电厂等工程施工技术方案的精华，用于指导今后编写工程施工技术方案、技术措施和作业指导书。

本丛书共分8个分册，分别为《施工技术与管理》、《土建工程施工》、《锅炉设备安装》、《汽轮机设备安装》、《电气设备安装》、《热控工程施工》、《焊接工程施工》、《起重运输机械》，内容涵盖了一个现代化1000MW超超临界机组火电厂的方方面面（含海水淡化、脱硫脱硝等的施工）。

在本丛书编写过程中，山东电力建设第二工程公司北疆工程项目部、天津电力建设公司北疆工程项目部、天津国投津能发电有限公司北疆电厂、华能玉环电厂、山东电力建设第一工程公司、华电国际邹县电厂等单位的领导、专家给予了大力支持。山东电力建设第二工程公司北疆项目部的施工技术人员、档案中心以及钢结构公司的有关人员提供了宝贵资料并参加了编写工作，在此一并表示诚挚的谢意！

限于编者水平，加之时间仓促，书中疏漏或不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

**编 者**

2012年3月

# 目 录

1000MW 超超临界火电机组施工技术丛书 起重运输机械

前言

## 第一篇 北疆电厂 1 号机组机械施工措施

- ▶▶ 第一章 机械运输及防风雨、防碰撞等措施 ..... 3
  - 第一节 机械水平、垂直运输及设备运输、卸车 ..... 3
  - 第二节 机械轨道维护及防风雨、防碰撞措施 ..... 10
- ▶▶ 第二章 龙门式起重机组立及负荷试验措施 ..... 19
  - 第一节 LQZ6042 龙门式起重机组立及负荷试验 ..... 19
  - 第二节 QM40/42 龙门式起重机组立及负荷试验 ..... 36
  - 第三节 LQ1022 龙门式起重机组立及负荷试验 ..... 41
- ▶▶ 第三章 QUY250 履带式起重机组立及负荷试验措施 ..... 46
- ▶▶ 第四章 塔式起重机安装、负荷试验及拆除措施 ..... 55
  - 第一节 ZSC70240 塔式起重机安装、负荷试验及拆除 ..... 55
  - 第二节 K40/21 塔式起重机安装、负荷试验及拆除 ..... 85
  - 第三节 MC320 塔式起重机安装、负荷试验及拆除 ..... 92
  - 第四节 ZSC33186 塔式起重机安装、负荷试验及拆除 ..... 99
- ▶▶ 第五章 施工升降机安装、负荷试验及拆除措施 ..... 106
  - 第一节 锅炉施工升降机安装及拆除 ..... 106
  - 第二节 SC200/200 烟囱施工升降机安装、负荷试验及拆除 ..... 123

## 第二篇 北疆电厂 2 号机组机械施工措施

- ▶▶ 第六章 龙门式起重机组装及调试措施 ..... 143
  - 第一节 汽轮机组合场 40t/42m 龙门式起重机组装 ..... 143
  - 第二节 锅炉组合场 60t/42m 龙门式起重机组装及调试 ..... 152
- ▶▶ 第七章 履带式起重机组装、调试、工况变更及拆除措施 ..... 159
  - 第一节 SCC9000 履带式起重机组装、调试、工况变更及拆除 ..... 159
  - 第二节 CC1000 履带式起重机组装 ..... 183

第三节	PR100 履带式起重机组装及调试 .....	188
第四节	63t 履带式起重机组装 .....	193
▶▶	<b>第八章 塔式起重机组装、拆卸措施</b> .....	197
第一节	ZSC70240 自升塔式起重机组装 .....	197
第二节	QTZ250 塔式起重机安装及拆卸 .....	203
第三节	K40/26 塔式起重机安装 .....	213
▶▶	<b>第九章 施工升降机组装措施</b> .....	225
第一节	SCD200/200 施工升降机组装 .....	225
第二节	SC200/200 施工升降机组装 .....	230
▶▶	<b>第十章 全厂起吊设备安装措施</b> .....	236
第一节	全厂起吊设备安装 .....	236
第二节	循环水泵房 QD75/20t-31.5m 双梁桥式起重机安装 .....	243
	<b>参考文献</b> .....	252

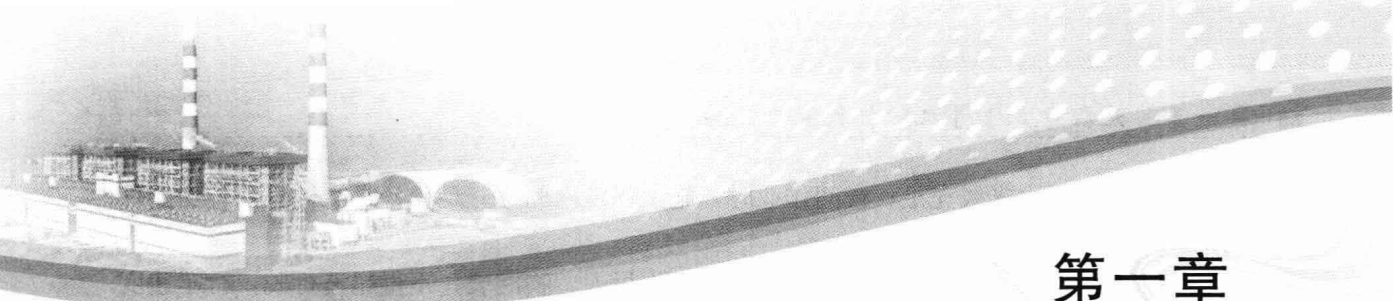




第一篇

北疆电厂1号机组机械施工措施





# 第一章

## 机械运输及防风雨、防碰撞等措施

### 第一节 机械水平、垂直运输及设备运输、卸车

本节列举天津电力建设公司（以下简称天津电建公司）在北疆电厂 2×1000MW 机组工程 1 号机组施工中有关机械水平、垂直运输及设备运输、卸车施工措施 2 例，供参考借鉴。

#### 一、外租机械水平及垂直运输施工措施

##### （一）概述

北疆电厂设计规划 4 台超超临界百万级机组，其中 2 台机组同时建设。为了满足施工需求，根据现场实际需求，项目部外租部分起重机（汽车式起重机、履带式起重机、塔式起重机）和汽车等，以满足现场垂直和水平运输的需要。本措施即为这些外租机械的安全施工而编制。

##### （二）作业前的条件和准备

（1）按照车辆点检表检查机械车辆状况良好，无任何故障，安全及警示装置齐全、性能良好。

（2）操作及驾驶人员精神状态良好，无精神萎靡和带病作业现象，能够满足安全作业要求。

（3）作业环境、作业空间、运输路经的道路、交叉路口满足安全作业和交通安全的要求，光线充足，夜间施工车辆和环境内照明充足。

（4）配合机械、车辆作业的人员，作业前经过安全交底和每月重复交底，并经全员双签字。

##### （三）作业的安全要求和措施

#### 1. 垂直及水平运输安全施工通用要求

（1）凡作业人员，作业前均经过安全交底和每月重复交底（每月连续施工时），并经全员双签字。

（2）每日作业前，司机均须按机械点检表全面检查起重机、汽车状况良好，无任何故障，制动、刹车、限位、喇叭、方向机构等安全及警示装置齐全、性能良好；滑动部件转动灵活，无卡涩及异常现象，润滑油充足；所有机械均不得带病作业；要求司机认真填写点检表，对发现的问题彻底处理合格后方可使用。

（3）起重机司机、汽车驾驶员、起重工、起重指挥等各类特殊作业人员均需持有有效证件上岗。

（4）各岗位作业人员均须精神状态良好，无精神萎靡和带病作业现象，能够满足安全作业要求；不得酒后进入施工现场及从事施工作业，不得疲劳作业。

(5) 作业环境内光线充足；夜间作业时，施工环境内照明充足；各类机械自带各功能灯具完好，具备随时使用条件。

(6) 所有垂直及水平运输作业均不得超载，不得人、物混装，不得超速行驶，行车速度控制在15km/h。

(7) 所有机械使用后，均停放于调度室指定位置，并须切断动力源，关闭所有控制器，扳下制动闸，锁好后取出钥匙。

(8) 恶劣天气（大风、大雨、大雪）严禁施工，大雨来临前，所有机械均须按项目部统一要求和部署做好防汛工作。

(9) 要求各车辆司机对本车的车容、车貌进行清理整洁，下班后将总闸拉掉，避免造成火灾的发生。

(10) 作业人员严格执行操作规程，并对自己的行为负责，杜绝习惯性违章。例如在动作前鸣笛、吊钩的钢丝绳要起升至足够躲避障碍物的高度，下车后正确佩戴安全帽，严禁流动吸烟等。

(11) 重审起重机、汽车的司机要严格执行作业票制度（移交区域、代保管区域、运行区域、油区、带电区域、双机抬吊、单机满负荷及超负荷、站道施工）。

(12) 各车司机的行车单要及时上报调度室（按制度执行）。

(13) 各司机在施工、驾驶中保持精神集中，不允许做与操作无关的事情。

(14) 全体作业人员建立成品保护意识，不得因任何原因造成成品破坏。

(15) 要求各司机严格执行业主的规定，各司机注意路两边的设施，以免出现事故。

## 2. 水平运输和行驶安全作业要求

除严格满足“垂直及水平运输安全施工通用要求”外，还应满足下列要求：

(1) 作业前检查水平运输和行驶的道路应平整、坚实，宽度满足行驶要求；道路两旁无基坑，当有基坑存在时，基坑与道路最近边缘距离大于3~5m。

(2) 物品装车后，检查物品的重心与车厢的承重中心保持一致；超长、超宽、超高的物品运输前，确认所经通道沿程水平和高度能顺利通过，并使用倒链、钢丝绳等工具将物品与车辆固定牢固，所选用工具的规格大小、绑扎方式需经主管技术人员确认。

(3) 易滚动的物品沿其滚动方向用楔子垫牢。

(4) 超长物品运输时应设置超长架，超长架固定在车厢上，物品与超长架及车厢绑扎牢固，但不得遮住尾灯。

(5) 运输途中设专人领车、监护；超长、超宽、超高物品运输前，需提前由调度室与甲方安质部和监理部做好沟通，并设置必要的标志；运输通道上方若有输电线路，则通过时应保持安全距离，否则必须采取隔离措施或断电。

(6) 运输过程中途停车时，检查物器固定应牢固、车辆站车平稳，防止物品及车辆移运或滑动，夜间应设红灯示警，并设专人监护。

(7) 物品卸车时，车辆应保持平稳、牢固，卸车过程始终保持车辆平稳，不得有不均匀或产生车辆偏斜现象。

## 3. 垂直运输安全作业要求

除严格满足“垂直及水平运输安全施工通用要求”外，还应满足下列要求：

(1) 所有起重机使用前，均经过负荷试验和技术监督局检查验收，并合格。

(2) 作业前各起重机司机认真检查自己车辆的钢丝绳应无断丝现象，卡环良好、无磨损，检查安全装置有效，各起重机检查钢丝绳及排列情况良好，死头卡子应卡死，并符合要求。

(3) 作业前检查作业环境满足作业要求，空间宽敞，无交叉作业，不得发生摩擦与碰撞。

(4) 当起吊重量达到起重机械额定负荷的 90% 及以上、两台及两台以上起重机械抬吊同一物件、起吊精密物件、起吊不易吊装的大件或在复杂场所进行大件吊装、吊装爆炸品和危险品、起重机械在输电线路下方或其附近作业时，均需办理安全施工作业票，未办理安全施工作业票不得施工。

(5) 所有物品吊装时，均选用不小于 8 倍安全系数的钢丝绳，卡环满足吊装载荷需要。

(6) 起吊物应绑扎牢固，吊钩悬挂点应在吊物重心的垂直线上，吊钩、钢丝绳应保持垂直，不得偏拉、斜吊；落钩时应防止由于吊物局部着地而引起吊绳偏斜；吊物未固定时严禁松钩。

(7) 吊装大件或不规则组件时，应在吊件上拴以牢固的溜绳。

(8) 两台及两台以上起重机械抬吊同一物件时，绑扎应根据各台起重机的允许起重量按比例分配负荷；抬吊过程中，各台起重机的吊钩、钢丝绳应保持垂直，升降、行走应保持同步；各台起重机承受的载荷不得超过本身额定能力的 80%。

(9) 有主、副钩两套起升机构的起重机，主、副钩不得同时开动。

(10) 起吊前应检查起重机械及其安全装置；吊件吊离地面约 100mm 时应暂停起吊，并进行全面检查，确认正常后方可正式起吊。

(11) 起重机严禁同时操作三个动作；在接近额定载荷的情况下，不得同时操作两个动作。动臂式起重机在接近额定载荷的情况下，严禁降低起重臂。

(12) 起重工作区域无关人员不得逗留或通过；起吊过程中严禁任何人员在起重机伸臂及吊物的下方逗留或通过。对吊起的物件必须进行加工时，应采取可靠的支承措施，起重机操作人员必须掌握过程情况。

(13) 在悬吊状态下点焊或焊接时，吊钩与钢丝绳之间要加垫有效的绝缘胶板或绝缘布。

(14) 起重机吊运重物时，严禁从人员的头顶上方越过。

(15) 吊起的重物必须在空中作短时间停留时，指挥人员和操作人员均不得离开工作岗位。

(16) 不明重量、埋在地下或冻结在地面上的物件不得起吊。

(17) 起重机在作业中如出现故障或不正常现象时，应采取措施放下重物，停止运转后进行检修，严禁在运转中进行调整或检修。起重机严禁采用自由下降的方法下降吊钩或重物。

(18) 严禁以运行的设备、管道以及脚手架、平台作为起吊重物的承力点；利用构筑物或设备的构件作为起吊重物的承力点时，应经技术人员核算；利用构筑物时，还应征得原设计单位的同意。

(19) 遇大雪、大雾、雷雨等恶劣气候，或因夜间照明不足，指挥人员看不清工作地点、操作人员看不清指挥信号时，不得进行起重作业。

(20) 当作业地点的风力达到 5 级时，不得进行受风面积大的起吊作业；当风力达到 6 级以上时，不得进行起吊作业。

(21) 要求各起重机司机工作前认真操作并保持起重机的水平度，履带式起重机施工区域的场地必须平整而坚实，在动作前鸣笛，吊钩的钢丝绳要起升至足够躲避障碍物的高度。

(22) 起重机司机有义务检验起重工的证件，如没有证件或起重工器具不符合要求，起重机司机有权拒绝施工。

(23) 起重机司机在吊物等待时，不允许灭车及离开操作岗位。

(24) 根据气候的变化，进入冬季的季节，要求司机随时对车辆的水箱及时检查放水。上班及下班时，以免出现事故。

#### 4. 奖惩措施

(1) 要求司机认真对待各车辆的自检检查记录，如发现有与实际不符合的现象，罚款 500 元。

(2) 各司机的服务态度要端正，如有施工单位上诉调度室，则对其司机进行 100 元的罚款。

(3) 个别司机在现场不戴安全帽，或不正确佩戴安全帽、胸卡，发现以后对其本人每项罚款 50 元。

(4) 要求司机填写车辆使用单时，工作内容写清楚、时间写准确，如发现与实际不符的将单据没收，按 1h100 元罚款，情节严重的辞退出场。

(四) 作业的安全危害因素辨识及控制对策（见表 1-1）

**表 1-1** 作业的安全危害因素辨识及控制对策  
项目名称：外租机械场内运输、卸车、装车、吊装作业

序号	危险点描述	控制对策	实施负责人	确认签证人
一	场地和环境			
1	夜间施工现场照明不足	在每个作业点安装充足、可靠的照明灯具，并正常使用		
2	施工现场有孔洞、沟槽	施工现场的孔洞、沟槽加盖盖板、围栏		
3	作业遇有大风天气	风力 6 级以上时禁止吊装作业		
4	碰伤	操作人员在施工作业时，要注意周围的环境场所，要将吊钩的钢丝绳起升至过障碍物的高度，防止碰伤		
二	操作作业和人员			
1	起重机操作作业	操作人员必须按照操作规程、作业票严格执行		
2	监督起重工器具及起重持证人员	对不符合起重工器具安全使用要求及无证指挥人员有权拒绝施工		
3	操作人员施工态度不端正	操作人员严禁酒后作业，在操作中严禁干与操作无关的事。施工单位认为司机工作服务不到位，上诉到调度室，经核实后给予处罚		

续表

序号	危险点描述	控制对策	实施负责人	确认签证人
4	各车辆工作完毕	各车辆工作完毕后, 车辆放到指定位置并将车辆总闸拉掉, 避免火灾发生		
5	防汛工作	接到防汛指令后, 各司机按照要求将各车辆放好, 随时准备抢险工作		
6	运输设备	运输路线检查合格, 专人领车、监护, 司机检查设备与车体是否绑扎牢固		
7	起重机工作前检查地面情况	司机察看地面的地耐力及平整度是否符合要求, 严格使用起重机的水平尺, 以防倾翻		

## 二、设备运输、卸车措施

### (一) 概述

北疆电厂为 $2 \times 1000\text{MW}$ 超超临界燃煤机组。锅炉为超超临界参数变压运行垂直管圈螺旋水冷壁直流炉, 单炉膛、一次中间再热、采用八角双火焰切圆燃烧方式、平衡通风、固态排渣、全钢悬吊结构II型锅炉、露天布置燃煤锅炉。

### (二) 作业前的条件和准备

(1) 设备清点完毕, 对要运输的设备重量、尺寸、重心的位置做到心中有数、清楚了, 对不规则的设备, 由技术人员计算出设备的重心。按设备的重量准备好钢丝绳(8倍以上)、卡环和倒链与之相配套。

(2) 运输车辆及卸车机械检查合格, 所用钢丝绳无严重锈蚀, 钢丝绳、卡环、倒链经检验合格。

(3) 运输时, 要事先检查线路, 道路不平时要事先将道路垫平。

(4) 起重作业的指挥人员必须持证上岗, 熟悉起重机的安全工作规程, 掌握起重工器具的性能。

### (三) 作业程序、方法

#### 1. 设备的运输

(1) 设备装车时, 严禁超载, 并应将大的设备放到下面, 小的设备放到上面; 对于超高或超宽的设备运输时, 必须用倒链和钢丝绳与车体进行固定; 卸车时应遵循由上而下进行。

(2) 运输时设备的中心与车辆的承载中心基本一致, 中心过高或偏移过多时, 加配重进行调整。车辆不得超载。

(3) 易滚动的物件应沿其滚动方向用楔子垫牢, 运输超长物件时应设置超长架, 超长架固定在车厢上, 物件与超长架及车厢应捆绑牢固。

(4) 运输时车厢板应关好, 如无法关严时, 应将车厢板捆绑牢固, 但不得遮住尾灯。

(5) 车辆载货行驶时, 车速不得超过 $5\text{km/h}$ , 驾驶室外及车厢外不得载人。

#### 2. 设备的卸车

(1) 设备起吊前应检查卸车机械及其安全装置, 吊件吊离地面约 $10\text{cm}$ 时应暂停起吊, 并进行全面检查, 确认正常后方可进行正式起吊。

(2) 设备卸车时起吊物应绑挂牢固，吊钩悬挂点应在吊物重心的垂直线上，吊钩钢丝绳应保持垂直，不得偏拉、斜吊；落沟时应防止由于吊物局部落地而引起吊绳偏斜；吊物未固定时严禁松钩。

(3) 起吊大件或不规则组件时，应在吊件上拴以牢固的溜绳。

(4) 设备卸车时起重机负荷达到 90% 及以上，或需两台起重机抬吊时，需办理安全施工作业票。在抬吊过程中，各台起重机的吊钩钢丝绳应保持垂直，升降、行走应保持同步；各台起重机所承受的载荷不得超过本身额定负荷的 80%。

(5) 吊装工作区域内无关人员不得逗留或通过；起吊过程中严禁任何人员在吊物的下方通过或逗留。

(6) 不明重量、埋在地下或冻结在地面上的物件不得起吊。

(7) 吊起的设备必须在空中作短暂停留时。指挥人员和操作人员均不得离开工作岗位。

(8) 起重机在作业中如遇到出现故障或出现不正常现象时，应采取措施放下设备，停止运转后进行检修，严禁在运转中进行调整或检修。

(9) 卸车时，捆绑设备应选用合适规格的钢丝绳，钢丝绳安全倍数必须在 8 倍以上，严禁使用不够安全倍数的钢丝绳及用大钢丝绳吊装小的物体。

(10) 在吊装专业中，所有与钢丝绳接触的部位都必须垫半圆管；卡环严禁横向受力。

(11) 遇大雾、雷雨等恶劣气候，风力达到 6 级及以上时，或因夜间照明不足，指挥人员看不清工作地点、操作人员看不清工作地点或指挥信号时，不得进行起重作业。

(12) 指挥人员应配备口哨和对讲机，指挥人员和起重机司机应保持通信畅通，信号清晰、明了，严禁在信号不清时，就进行操作。

(13) 卸车时要遵循“十不吊”原则：①超过额定负荷不吊；②指挥信号不明、重量不明不吊；③吊索和附件捆绑不牢、不符合安全要求不吊；④在起重机吊重物上直接进行加工时不吊；⑤歪拉斜挂时不吊；⑥工件上站人或浮放有活动物时不吊；⑦氧气瓶、乙炔发生器等具有爆炸危险的物品不吊；⑧带棱角、刃口物件未垫好护角时不吊；⑨埋在地下的物件不拔不吊；⑩非起重指挥人员指挥时不吊。

(四) 作业的安全要求（见表 1-2）

表 1-2 作业安全要求

序号	安全要求
1	所有参加本项目作业的人员都必须接受技术负责人的技术与安全交底，做到心中有数、目的明确、各负其责，并履行双签字手续
2	进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场；进行作业时，应认真观察、熟悉施工现场环境的地况，防止意外伤害
3	重物起吊时其周围不得站人，在龙门式起重机吊装区域设置警戒线及警示牌，无关人员严禁在吊装区域内逗留，严禁在吊件下通过
4	指挥人员应持证上岗，熟悉起重机的安全工作规程，掌握起重工器具的性能；指挥起重机时站在司机有效视线范围内，否则应设中间信号传递人员
5	施工中的各种安全设施搭设牢固，并经验收合格后，方可使用。所有使用工具都必须事先检查，确保合格，使用者必须熟悉其操作性能，严禁操作本专业外的工器具



续表

序号	安全要求
6	进行吊装作业时，必须由起重专业人员统一指挥，其他施工人员不得随意靠近吊件
7	施工场所应保持整洁，垃圾、废料、杂物应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”
8	合理选择吊挂点，对被吊件的拴绑必须合理，着力点正确，并注意在起吊过程中的动态受力，以防绳断、件变形及吊索具干涉犯卡。起吊时所用钢丝绳、倒链要有足够的保险系数，不能超载使用，钢丝绳的安全倍数必须在 8 倍以上。同时挂的几个倒链要均匀受力，各受力点与棱角接触处要加半圆管
9	多台起重机同时作业，必须办理作业票。每车必须只服从指定的指挥人员的命令，指挥人员如指挥两台以上机械必须在作业前与司机明确旗语及手势内容。应遵守下列规定：在抬吊过程中，各台起重机的吊钩钢丝绳应保持垂直；升降、行走应保持同步。各台起重机所承受的载荷不得超过各自的允许载荷重量
10	运输车辆及卸车机械检查合格，所用钢丝绳无严重锈蚀，钢丝绳、卡环、倒链经检验合格
11	运输时，要事先检查线路，对于道路不平的要事先将道路垫平
12	在吊装专业中，所有与钢丝绳接触的部位都必须垫半圆管；卡环严禁横向受力
13	遇大雾、雷雨等恶劣气候，风力达到 6 级及以上时，或因夜间照明不足，指挥人员看不清工作地点、操作人员看不清工作地点或指挥信号时，不得进行起重作业
14	夜间施工现场照明不足时，要在每个作业点安装充足，可靠的照明灯具，并正常投入使用
15	吊物件时施工人员要注意力集中，严禁嬉戏、打斗；严禁酒后作业
16	吊物件时卸车区域要拉警戒线，并设专门监护人
17	吊物件时施工人员要互相监护、互相配合，防止发生意外事件
18	施工人员在施工作业时，要注意周围的环境场所，要戴好安全帽，防止碰伤
19	禁止在吊装物下通过或停留，接料人员必须按操作规程施工

(五) 作业的安全危害因素辨识及控制对策 (见表 1-3)

表 1-3 作业的安全危害因素辨识及控制对策

序号	危险点描述	控制对策	实施负责人	确认签证人
一	场地和环境			
1	夜间施工现场照明不足	在每个作业点安装充足、可靠的照明灯具，并正常投入使用		
2	施工现场有孔洞、沟槽	施工现场的孔洞、沟槽加盖盖板、围栏		
3	作业遇有大风天气	风力 6 级以上禁止吊装作业；风力较大时，将作业区域用苫布围起来，采取防风措施		
4	碰伤	工作人员在施工作业时，要注意周围的环境场所，要戴好安全帽，防止碰伤		
二	作业和人员			
1	在吊装物下接料或逗留，坠物伤人	禁止在吊装物下通过停留，接料人员必须按操作规程施工		
2	钢丝绳使用不当	钢丝绳必须有 8 倍以上保险系数，并在与吊物尖锐棱角接触处垫半圆板		