

起 重 机 安 装

方
案
及
计
划
书

(施工单位名称)

第一章 施工方案实施计划

一、项目概况

根据 _____ 合同的要求，对公司（厂）共 _____ 台起重机（具体规格如表 1）承担安装施工项目。

表 1 待安装起重机械设备一览表

序号	起重机名称	型号规格	出厂编号	安装位置	备注

二、工程主要内容

- 1、起重机轨道安装
- 2、桥架（门架）装置安装及吊装
- 3、辅助设备安装
- 4、电器装置安装
- 5、起重机试运转
- 6、竣工交接

三、施工组织机构、质控和施工人员

根据安装工程量大小、施工难易程度，合理的配备各工种人员。项目组应有施工负责人、施工技术负责人、检验员、安全员、施工员（安装维修、焊接、电工）、吊装人员（或外协）组成，且每个安装工程不得少于 3 名作业人员和一名检验人员（具体人员配置如表 2）。

表 2 施工组织、质控和施工人员一览表

施工负责人		联系电话	
施工技术负		检验员	

责人			
安全员			
施工人员一览表			
序号	姓名	持证工种及证号	主要职责
1			
2			
3			
4			
5			

注：如工程较复杂、配合人员较多，可附加施工组织图、施工质量控制体系及相关责任人员任命书。

四、施工机具设备和检测仪器

根据安装工程量的大小、施工难易程度，合理的配备各类施工设备和检测离仪器。施工所需的汽车吊必须签订施工协议书，明确双方的权利和责任，汽车吊装操作工应持有有效的上岗证；施工过程中所使用的工具必须是完好的，在使用前必须检查，经确认完好后方可使用；检验过程使用的计量器具必须是完好的，经过鉴定合格且在有效的检验周期内。具体施工机具设备和检测仪器详见表 3

表 3 施工机具和检测仪器一览表

主要施工设备			主要检测仪器		
序号	设备名称	数量	序号	仪器名称	数量

1	_____t 汽车吊		1	<input type="checkbox"/> 水准仪	
2	_____t 钢丝绳		2	绝缘电阻测试仪	
3	_____t 手拉葫芦		3	<input type="checkbox"/> 接地电阻测试仪	
4	_____t 绳扣		4	<input type="checkbox"/> 万用电表	
5	_____t 千斤顶		5	<input type="checkbox"/> 钢卷尺	
6	<input type="checkbox"/> 交流电焊机		6	<input type="checkbox"/> 钢直尺	
7	<input type="checkbox"/> 气割设备		7	<input type="checkbox"/> 塞尺	
8	<input type="checkbox"/> 砂轮切割机		8	<input type="checkbox"/> 游标卡尺	
9	<input type="checkbox"/> 角向磨光机		9	<input type="checkbox"/> 框式水平仪	
10	活动扳手		10		
11	钳子及其它工具		11		

五、工艺流程

设备开箱检查 → 建筑构件部分的勘查 → 安装轨道 → 供电装置安装 → 吊装 → 组装桥门式起重机 → 起重机电气及辅助设施安装 → 起重机试验 → 竣工交接

六、工艺步序、要求

起重机安装大致步骤及要点如下所述，具体安装方法、内容及要求参照《起重机安装作业指导书》

（一）设备开箱检查

由安装单位和设备使用单位共同成立开箱验收小组，根据装箱清单逐一清点货物，并认真填写开箱验收记录。

（二）建筑构件部分的勘查

根据业主提供的建筑构件检测数据，对建筑构件部分进行复查。包括①承轨梁（或轨道安装基础）顶面标高；②承轨梁（或轨道安装基础）中心位置及两侧承轨梁中心距；③承轨梁（或轨道安

装基础)已预留孔及预埋螺栓时中心线的偏离等。

(三) 安装轨道

1、放线: 在承轨梁上放线, 放出轨道中心线, 再按轨道底宽, 弹出轨道底边线, 以导电侧的轨道线为基准, 根据跨度要求用钢卷尺或测距仪定出另一测轨道中心线, 并弹出轨道中底边线。

2、调整承轨梁标高: 根据所测标高, 添加所需的垫板。

3、轨道上位: 用手拉葫芦或其他吊装设备分别将调直的轨道吊装到承轨梁上, 吊放在所需位置, 把轨道底面用 20mm 左右厚度的木板垫起来, 以便放置钢垫板和防震垫片。

4、轨道找正、定位、紧固: 将安装轨道用的螺栓组、轨道压板等吊到承轨梁上, 并组对好。钢垫和防震垫板垫好后, 将轨道下的木板抽出, 然后用鱼尾板把轨道连成一体, 根据中心线大体找成一根直线, 用轨道压板等把轨道初步固定, 最后进行全面找正, 符合要求后把螺栓全部紧固。

5、轨距测量: 使用钢卷尺或测距仪对每根轨道至少测量三点。

6、轨道的相地标高、直线度及轨道中心与承轨梁中心之间的偏差的测量。

7、轨道接地装置安装。

(四) 大车供电装置安装

1、滑触线供电方式

按照滑触线产品要求, 先安装固定支架, 再在每根滑触线用吊杆螺栓定位; 组装时调整与轨道在水平、垂直两个方向的平行度, 不应大于 $1.0/1000$, 且全长不超过 10mm。固定好一根标准段滑触线, 再逐根按要求安装固定。装集电器时, 保证集电器刷与导电滑道结合紧密、运行平滑。

2、电缆滑车供电方式

按照图纸设计要求, 先安装固定支架, 再在每根工字钢(或 C 型钢)用螺栓和吊架定位在支架上; 组装时调整与轨道在水平、垂直两个方向的平行度, 不应大于 $1.0/1000$, 且全长不超过 10mm。固定一根工字钢(或一根标准段 C 型钢), 再逐根按标准安装固定。工字钢(或 C 型钢)接资源丰富要平整光滑。将牵引滑车、中间滑车和尾部固定滑车分别安装工字钢(或 C 型钢)上, 电缆挂装于滑车上, 电缆下挂长度适宜、均匀, 滑车运动灵活, 加持索引绳, 调整好长度, 电缆滑车运行时电缆线不承受外力。

待起重机吊装好后，调整导电拨杆高度和位置，将电缆固定在其上。

（五）吊装、组装

1、电动单梁起重机

根据现场及起吊设备条件，电动单梁起重机吊装方案为整体吊装。根据起重机起升高度、起重机整机自重，选用用足够吨位（ t）的汽车吊吊装。

①先将主端梁组装好，将电缆挂装于滑车上，电缆下挂长度适宜、均匀，滑车运动灵活。再将电动葫芦与主梁捆绑好，在主梁两端端梁上各系足够长度的缆绳，缓慢起升 150-200mm 后刹车。

②检查起吊用的钢丝绳是否牢靠。

③当起重机缓缓吊起，用主梁两端端梁上的缆绳控制吊起的起平稳，并保证不与附近建筑物等干涉。起吊到超过轨道高度后，将起重机调整到安装位置，吊机缓缓放落。

④在检查接线正确无误后，通电调试。

3、门式起重机

根据现场及起中设备条件，门式起重机一般采用支腿+下横梁、主梁桥架（包括主梁、端梁、U形门架等）组装，根据主梁桥架实际重量和汽车吊的吨位来确定整体吊装或分片吊装，小车、电气、司机及辅助设备分别吊装、然后再在空中上组装的方案。根据起重机起升高度、支腿+下横梁重量、主梁桥架重量及小车总成自重，选用用足够吨位（ 25 t）的汽车吊吊装。当支腿+下横梁和主梁桥架重量及小车总成自重较大或起升高度过高或起重机跨度比较大，则采用两台或多台汽车吊抬吊。

①先在轨道上找好起重机安装基准段，焊好挡块；在基准段轨道两侧打好锚定桩。

②将下横梁（含大车行走机构）与支腿用螺栓连成一体，调整端法兰中心距离并用槽钢（或角钢）固定牢，绑好跳板，系好揽风绳，做好起吊准备。

③在支腿上端固定好起吊钢丝绳，调整好汽车吊站位，缓慢起升（大型门机采用两台或多台汽车吊抬高），支腿起吊端离地面 150-200mm 后刹车，检查起吊用的钢丝绳是否牢靠。

④将下横梁（含大车行走机构）和支腿缓缓吊起，用下横梁两端缆绳控制吊起的起平稳，并保证不与汽车吊和附近建筑物等干

涉。起吊到超过轨道高度并铅垂于空中，然后将下横梁和支腿调整到安装位置，吊机缓缓放落。

⑤利用支腿两边的揽风绳调整门式起重机的车轮对角线、车轮垂直偏斜、支腿垂直度及支腿上平面中心跨度和对角线尺寸，调整好后将支腿两边揽风绳与锚定桩锁紧。

⑥先将主梁桥架（或主梁）捆绑好，在主梁桥架（或主梁）两端各系足够长度的缆绳，缓慢起升 150-200mm 后刹车。

⑦当主梁桥架（或主梁）缓缓吊起，用两端缆绳控制吊起的起平稳，并保证不与支腿、汽车吊和附近建筑物等干涉。起吊到超过支腿上平面高度后，将主梁桥架（或主梁）和支腿连接箱体的中心基准线与支腿上平面连接法兰安装中心基准线对准，吊机缓缓放落。（注：汽车吊不能松绳）

⑧再次校核门式起重机的车轮对角线、车轮垂直偏斜、支腿垂直度及起重机跨度。

⑨将主梁桥架（或主梁）与支腿上平面连接法兰焊牢，汽车吊松绳，拆卸起吊钢丝绳。

⑩起吊小车，将小车吊至桥架轨道。

（六）辅助设备安装

①吊装司机室，使之与安装架焊接牢固。

②安装主梁桥架（或主梁）栏杆、小车栏杆、导电竖架及栏杆、小运电缆滑线。

③安装小车导电支架，斜梯及平台。

④吊装维修吊笼，使之与主梁焊接牢固。

⑤安装吊钩，用钢丝绳压板坚固钢缆绳头。

⑥安装缓冲碰头。

⑦安装防风装置（室外），如锚定装置、夹轨器等。

⑧起重机调试合格后，安装防雨罩（室外）。

（七）电气设备安装及调试

①按照电气总图，安装全部电气设备和元件。

②安装在走台上的控制屏（箱）、电阻器等较重的设备，应尽量使支架牢固地搭接在走台大拉筋上，电阻器应尽量靠近控制屏（箱），使联接导线最短。

③电阻器应沿着平行主梁的方向放置，电阻器迭装时不超过 4 箱。

④按照电气原理图，放线将全部电气设备和元件连接。

⑤导线应走线管（线槽），线管出线口应加橡皮护套，全部导线的端头应按设计图纸上的编号作好标记，以便检修。

⑥电缆挂装于滑车上，电缆下挂长度适宜、均匀，滑车运动灵活。

⑦起重机上凡易触及裸露导电部分应有保护装置。

⑧在检查接线正确无误后，通电调试。

（八）起重机试验（方案）

1、试车前的准备

①电气系统、安全连锁装置、制动器、控制器、照明和信号系统等安装应符合要求，其动作应灵敏和准确；

②检查轨道上是否有碍起重机运行的情况，清理好周围环境；

③钢丝绳端的固定及其在吊钩、取物装置、滑轮组和卷筒上的缠绕应正确、可靠；

④各润滑点和减速器所加的油脂性能、规格和数量应符合设计文件的规定；

⑤起重机静载荷、动载荷试验配重应符合要求。

2、空负载试验

①操纵机构的操作方向应与起重机的各机构的运转方向相符。

②分别开动各机构的电动机，其运转正常，大车和小车运行时不应卡轨；各制动器能够准确及时的动作，各限位开关及安全装置的动作应准确、可靠。

③当吊钩放到最低位置时，卷筒上的钢丝绳的圈数不应少于两圈（固定圈除外）。

④放揽和收揽的速度应与相应的机构速度相协调，并能满足工作极限位置的要求。

⑤每项试验不少于2次，并且动作应准确无误。

3、起重机的静负荷试验

①先开动起升机构进行空负荷升降操作，并使小车在全行程上往返运行，此项空载试验不少于三次，无异常现象；

②将小车停在桥式起重机的跨中部位，逐渐加负荷做起升运转，直到加到额定负荷后，使小车在桥架的全行程上往返运行次数，各部分应无异常现象，卸去负荷后，桥架结构无异常现象；

③将小车停在桥式起重机的跨中部位，无冲击的提升额定起重量 1.25 倍的负荷，在离地面高度为 100~200mm 处，悬吊停留时间不应小于 10min，应无失稳现象，然后卸去负荷，将小车开到跨端，检查桥架金属结构，应无裂纹、焊缝开裂、油漆脱落及其他影响安全的损坏和松动等缺陷。

④第三项的试验不得超过三次，第三次应无永久变形，测量主梁的实际上拱度值。

⑤检查起重机的静刚度，将小车开到桥架的跨中，起升额定起重量的负荷离地面 200mm，待起重机及负载荷静止后，测出其上拱值，与第四项的结果之差即为起重机的静刚度，静刚度的允许值：

(a) 对低定位精度要求的起重机，或采用无级调速控制系统的起重机；或采用低起升速度和低加速度达到可接受定位精度要求的起重机挠度不大于 $S/500$ ；

(b) 对采用简单控制系统达到中等定位精度要求的起重机，其挠度不大于 $S/750$ ；

(c) 对高定位精度要求的起重机，其挠度不大于 $S/1000$ ；

(d) 有效臂产生的垂直静挠度不大于 $L/350$ ；

(e) 若设计文件对该要求不明确的，对 A1~A3 级，挠度不大于 $S/700$ ；对 A4~A6 级，挠度不大于 $S/800$ ；对 A7、A8 级，挠度不大于 $S/1000$ ；

4、起重机动负荷试验

①动负荷试验的目的主要是验证起重机各机构制动器的功能。如果各部件能完成其功能试验，并在随后进行的目测检查中没有发现机构或结构的构件损坏，连接处也没出现松动或损坏，则认为本试验结果合格。

②起升 1.1 倍额定负荷，同时开动两个机构作正反向运转，按该机工作级别相对应的接电持续率应有间歇时间，并按操作规程进行控制。按工作循环次序，试验时间至少应延续 1 小时。各机构应动作灵敏，工作平稳可靠，并检查各限位开关和保护联锁装置的可靠性，电动机及电气元器件的温升不允许超过规定标准，观察整机不应有不正常的响声和振动等现象。

③试验合格后，填写试验记录。

(九) 竣工交接

- 1、对监检过程中的监检意见及时整改。
- 2、完成最后竣工自检报告。
- 3、经监检机构确认最终合格后，出具监检报告和监检证书。
- 4、按照安装控制程序和合同的要求与使用单位办理设备的交接手续、填写竣工交接单，工程结束。

七、施工计划

计划定于2013年12月18日向当地质量技术监督局申请安装施工告知，计划2013年12月19日开始实施现场施工，计划2013年12月17日安装调试试验完毕，整个工程预计历经10时间完成，计划于2013年12月28日竣工交接。

八、施工质量控制及控制点

起重机安装前，组织所有参加施工人员进行技术交底，使施工人员理解堆积和规范，熟悉图纸及方案，明确质量标准，操作方法，做好技术交底记录，按要求向班组下达自检记录。

在施工过程中，要严格按照方案、规程规范进行每一道工序的施工。各工序施工完毕进行全面检验，检验合格后认真填写好《过程自检记录》，并及时进行工序报验。

经自检合格后，应及时与当地特种设备检测机构进行沟通，并经其监检员以资料、实物或现场确认合格后，才能进行下一工序的施工。

起重机整机安装调试完毕后，邀请检测机构监检员一同进行性能试验，在各项试验中及时记录相关的测量数据，并形成最后测试报告。具体质量计划如表4所示，起重机具体自检项目、内容及要求详见《起重机检测作业指导书》和《起重机施工过程自检记录》

九、技术交底及安全措施

- 1、参加安装施工的工作人员，均应持相应工种的作业证，并对施工人员进行必要技术交底，熟悉施工方案，并按照施工方案要求安装。

- 2、施工过程中，施工人员具体分工，明确职责，吊装时划分施工警戒区，并设有禁区标志，非施工人员严禁入内，所有施工人员进入现场时必须头戴安全帽，熟悉指挥信号，在整个吊装过程中从专人指挥，不得擅自离开工作岗位。

3、再整个施工过程中，随时作好现场清理工作，清理一切障碍物以利操作。凡参加高空作业人员，操作时应佩带安全带，并在安全可靠的地方挂好安全带。高空作业应背工具包，严禁从高空向地面乱扔工具和杂物，以免伤人或造成其它意外事故。

4、设备吊装前，要严格检查吊装用钢丝绳的选用及捆扎是否牢靠。设备吊装过程中，起升下降要平稳，不准有冲击、振动现象，不允许任何人随同设备升降。在吊装过程中如因故中断，则必须采取有效措施进行处理，不得使设备长时间停留在空中。现场负责人对整个吊装过程安全负责。

5、操作人员在承轨梁上行走时，不得在轨道上行走，应穿平底鞋，同时扎紧裤腿，以防挂钩信其它物件而出意外。

6、在工作时间不得打闹，严禁酒后操作。

7、凡利用建筑物作锚点或吊点进，必须得到业主设备政基建管理部门的同意方可使用，同时在建筑物周围填上木块等以免损坏建筑物或钢丝绳。

8、开车时，应事先和各工种联系好后方可开车。

9、其他项目应参照本公司的施工控制程序、施工安全规章制度及各项安全操作规程执行。

一、建立健全施工管理制度

1、严格执行施工图纸会审制度，施工现场技术交底制度，精心组织，精心施工，以工作质量保证产品质量，从原材料、设备用附件的进厂开始把关，对关键部位和重点工序必须严格把关，严格按施工图纸、施工规范、标准和技术文件进行施工。

2、特殊工种的施工人员必须持证上岗。

3、严格执行质量“三检制”，即自检、互检、专检工作，认真填写检验记录，并签字确认以备存档，对隐蔽工程必须经设备厂方现场指导人员、监理部门和专检人员共同检验确认合格，并做好记录后方可转入下道施工工序。

4、加强技术档案整理、归档制度，切实做到工程完资料清。

二、施工进度保证措施

1、认真学习有关规程，加强安全技术培训，提高职工队伍素质。

2、将工程各部分层层分解，落实到责任人。

3、工程技术人员要保证使技术工作走到施工的前面，确保工程施工顺利进行。

4、严格贯彻施工组织及质量标准，做到施工人员施工方法知道，施工标准知道，确保各项工程一次成功，避免二次作业。

5、施工过程中出现特殊情况，须经主管领导批准后方可进行下一步操作。

三、安全技术保证措施

1、严格遵守系统安装安全施工技术规程和相关劳动安全条例。

2、所有参与施工人员，必须认真学习本“施工组织方案”，做到心知肚明。牢固树立“安全第一”思想，施工时必须有专人统一指挥，严格开好施工班前会，交代安全注意事项，明确任务，施工方法和质量要求，全过程对施工进行安全大检查，消除事故隐患。

3、施工人员要佩戴齐全安全劳动保护用品，正确使用安全带，凡是发现违章者，立即停止其工作。

4、切除厂房上部所有供电电源，并挂“严禁合闸、正在施工”警示牌，待整机安装完成后恢复。

5、安装现场设置安全戒警线和隔离墙，确保其他设备的正常运行，

并有明显的安全警示标语。

- 6、正确使用吊具并固定牢靠，密切注意安装设备所用机具的动作情况，特别是起吊设备，钢丝绳用捆扎接头等完好和固定联结情况，制动器的制动可靠情况等。
- 7、选好吊装着力点及吊装辅助结构，注意行车各部位的正确就位及在空中的正确连接，特别要保证连接件的牢固、有效，符合安装规范。
- 8、现场电气焊和各种用火现场要有防火措施，所有气割电焊工作必须有专人监护。
- 9、氧气、乙炔瓶应按国家规定摆放使用。
- 10、电气安装须严格按照国家用行业施工安全标准执行。
- 11、必须设有专职或兼职安全人员。
- 12、必须按安全要求保证安全施工。

四、文明施工

为保证作业现场文明施工，减少不必要的工作量和安全隐患，保证本工程安全、

高效开展，采取如下措施：

- 1、施工中产生的废料、废油要集中收集处理。
- 2、电焊过程中产生的焊渣、电焊条头、电焊条要及时收集处理。
- 3、施工中的工具和设备，要摆放整齐，标识明显，符合“6S”要求。
- 4、施工用的电源和电气制备，应严格按照“岗位工操作规程”作

5													
6													
7													
8													

注：评价主要依据法律、法规符合性，污染规模、频次、严重性，对相关方影响等，重要程度结论指是或不是重要环境因素。

安装现场危险源风险评价表

序号	活动/产品/服务	危险源	状态			时态			风险评价	重要程度结论			控制措施	备注
			正常	异常	紧急	过去	现在	未来		不可承受	重要	一般		
1	安装	工具零件高空坠落		√				√	人身伤害		√		执行安装安装相关规定	
2	安装	警示标志不清楚		√				√	人身伤害			√	加强安全标识管理	
3	安装	劳保用品佩戴		√				√	人身伤害		√		执行“劳保用品管理	

第二章 门式起重机安装

一、起重机安装

1、起重机主体结构安装前准备工作

1.1 对运到安装现场的起重机进行开箱检查

1.1.1 设备技术文件是否齐全，文件中应包括：产品合格证明书（一份），安装架设、交工验收与使用维护说明书（一本），安装架设用附加图（一份），使用安装用及时性易损件附加图（一份）。

1.1.2 按设备装箱单检查设备、材料及附件的型号、规格和数量是否符合设计和设备技术文件的要求，是否有齐全的出厂合格证书及必要的出厂试验记录。

1.1.3 检查机电设备在运输的情况下是否有变形损伤和锈蚀，钢丝绳是否有锈蚀损伤、折弯、扭结、裂嘴和松散现象。

1.1.4 检查起重机与建筑物之间的最小安全距离是否符合规定。

1.1.5 起重机轨道和车档，在安装起重机前先进行详细检查，看是否符合 GB/T50278《起重设备安装工程施工及验收规范》第三章的规定。

1.1.6 清除安装现场有关不利施工的杂物，并在施工周围设置明显的施工标识。

1.1.7 熟悉被安装起重机的有关技术资料，掌握与起重机安装有关技术数据。

1.1.8 对照安装架设附加图和有关技术文件中的技术要求，认真研究安装和安装架设的具体程序。

1.1.9 因搬运不当和存放不好造成的缺陷和超过规定误差的部分，均应按技术要求调整修复，对金属结构部分的缺陷，必须在地面设法得到校正，否则不准架设。

2、龙门吊支腿安装

2.1 龙门吊地梁安装位置标高测量

2.2 龙门吊台车安装位置对角线测量

2.3 地锚设置其深度不小于 2m，距离为以轨道为基础向两侧测量数据为支腿高度。

2.4 支腿的组装

2.4.1 按照原图纸各部尺寸把地梁与支腿连接其连接螺丝材质不小于 8.8 级；

2.4.2 连接支腿上法兰，其尺寸应与图纸相符，用 12# 槽钢进行焊接；

2.4.3 在支腿上部设置封绳固定位置，并焊接。

2.4.4 台车与地梁焊接，其连接螺丝材质不小于 8.8 级。

2.5 用汽车吊在适当位置预备起吊。

2.6 起吊钢丝绳吊装位置应在支腿上法兰处，连接用 U 型卸扣，各棱角处必须用包角加以保护，以防钢丝绳破损。

2.7 支腿起吊时应严格检查钢丝绳及各吊点是否安装可靠。

2.8 支腿起吊高度在离地面 200mm 时旋转汽车吊起重大臂至台车安装位置上方时徐徐下降，其位置应与原测量对角线相符。

2.9 用封绳及手拉葫芦把支腿封牢，其垂直夹角不大于 5° ，把手

拉葫芦小链固定。

3、起重机桥架吊装

3.1 把主梁 1 和主梁 2 分别运到场地预先设定的停放位置并组装，其位置为轨道横向位置停放。

3.2 选好吊点用已备好的钢丝绳捆好，让移动式吊车站到适当位置（此位置应在现场按实际情况，根据主梁回转就位的角度和吊装高度需要而定）。

3.3 起吊时先吊离地面 100mm，检查主梁两端是否水平，否则应调整吊装钢丝绳，悬空 10 分钟后，卸下主梁检验起重机各部位，看是否有松动现象和其它不安全因素，确认无误后，进行正式起吊。吊起高度超过支腿上面约 300mm 时，由专人指挥让吊车开动旋转机构慢慢调整主梁的角度，调到支腿上方，使组装好的主梁就位放在支腿上法兰，拆除捆绑的吊装钢丝绳。

3.4 拆除封绳钢丝绳及手拉葫芦。

4、小车的吊装

4.1 按小车吊装高度，确定汽车起重机适宜的工作位置，以便于顺利完成小车吊装作业。

4.2 吊索及机具的栓挂

估算小车组件重量和位置，防止栓挂不当载荷严重偏心。

4.3 检查与调整

把小车吊起，离开支撑物 100—200mm，观察小车上平面是否处于水平状态，然后检查其机具及栓挂，确认栓挂牢固安全可靠，

则可准备继续起吊。

4.4 吊装

把小车吊至一定高度后，开动汽车起重机的回转机构，让小车在主梁上方，其车轮对准小车轨道，再慢速下降，而后对准小车轨道，将小车在小车轨道上定位。

5、操纵室及附属设施安装

5.1 走台栏杆、梯子安装

5.1.1 走台栏杆按图安装于走台两侧边缘角钢上，和两端端梁伸出的板相连，并进行连接。

5.1.2 端梁栏杆按图位置安装于端梁上。

5.1.3 司机室按图示位置安装于主梁下部有转向平台的一侧，先将各连接件定好，然后吊装司机室，用螺栓连接紧固。

5.1.4 司机室梯子安装于司机室外侧走台上，梯子上下端用螺栓紧固。

5.1.5 吨位牌安装于走台栏杆正中偏上位置，用螺栓紧固。

5.1.6 安装小件需要现场焊接的地方，一律采用 J422 焊条焊接，焊脚高度 $\geq 6\text{mm}$ 。

5.2 起升限位开关、安全尺挡板的安装

按照随机安装图示位置尺寸，把起升限位和大小车运行限位开关；安装上使起升或运行碰撞限位开关后，应能自动断电。

5.3 钢丝绳的缠绕方法

把钢丝绳在安装现场拉开放直，防止钢丝绳缠绕到卷筒上有

劲，所以应拉直、放劲、安装钢丝绳还要注意以下问题：1)、当吊钩上升至上级限位位置时，两端钢丝绳到卷筒中间无槽处应保持 1-1.5 圈的空槽。2)、当吊钩下降至下极限时，钢丝绳在卷筒上应留有 3 圈安全圈（固定圈除外）。

6、电气安装

6.1 电气设备的安装

起重机安装、架设完成后，就可以进行电气设备的安装、电线管子的敷设，配线和安全接地等工作。

安装前，应详细熟悉电气原理图、配线图、电气总图和有关技术文件，了解操纵原理和各原件的作用，以便准确安装和迅速处理安装过程中出现的问题，同时，由于运输、存放可能使电气设备受到损伤，因此在安装电气设备之前应进行一些必要的检查。

首先进行清扫、检查外观和观罕活动部分动作是否灵活，如有损伤、松动或卡住等现象，应予以消除。

检查电动机、电磁铁、接触器、继电器、电阻器等电气元件的绝缘性能，用兆欧表测量其绝缘电阻，如低于 $0.5M\Omega$ ，应进行干燥处理，经检验合格后，才能安装使用。

检查电机碳刷与滑环间的压力，控制器、接触器、继电器触头间的压力，是否符合各自的规定，如压力过大或过小应予以调整。

检查操纵室、控制屏（箱）、电气元件内部接线情况，如有松动或脱落等现象应予以清除。

按照电气总图或其它安装用图所示意的位置，安装全部电气设备和元件。

安装在走台上的控制屏（箱）、电阻器、发电机组等较重的设备应尽量使支架牢固的搭接在走台大拉筋上，安装位置允许按图示尺寸做适当的调整。电阻器应尺量靠近控制屏（箱）使连接导线最短。

控制屏（箱）安装后，屏面的倾斜度不大于 5 度，以保证屏上元件正常工作。控制屏（箱）前面的通道宽度应不小于 0.5m（一般应保持 0.6m，后面的间隙应不小于 100mm，以保证安装正常进行）。

电阻器叠装时不超过 4 箱，挂装时应不超过 7 箱，以免电阻过热。电阻器应沿着平行主梁的方向放置（电气元件应平行于起重机运行方向），以减少振动和利于通风。

角钢或圆钢滑线在安装前应校直，安装时应保持水平。滑线的固定点的距离（即电柱间距）一般应在 1.5—2.5m 范围内。滑线端部自支架伸出的部分的长度应小于 0.8m。

滑线和集电器分别安装后，将无负荷的小车处于起重机中间位置，调整导电架，使集电器滑线块处于水平状态，并使滑线块中心与滑线中心重合。在起重机试运转中，不允许集电器有跳动现象。如有跳动，应检查原因并予以清除。

起重机上带电部分之间、带电部分和金属结构之间的距离应大于 20mm。起重机运用行时，可能产生相对晃动的带电部与金属

结构之间的最小距离应大于 40mm，接线盒内接线端子之间的电气间隙大于 12mm。

起重机所有带电设备的外壳、电线管等均应可靠接地。小车轨道、操纵室等均应与主梁焊接接地，降压变压器低压侧的一端应接地。接地线可用截而不小于 75mm 平方的扁钢，10mm 平方的铜线，或 30mm 平方的圆钢。操纵室与起重机本体间的接地用 4mm×40mm 以上的镀锌扁钢，并且不少于 2 处。接地线应用电焊固定，或采用设备上的接地螺钉，固定处应清除锈渍，擦净表面。不允许用捻结或锡焊等方法来连接接地。

起重机上任何一点到电网中性点间的接触电阻不大于 4 瓦。

在主滑线供电端（或起重机受电端）应配备熔断器，它的可溶片额定电流应为起重机或供电滑线的最大计算电流（考虑最大一台电动机的启动电流和部分电动机的额定电流之和）的 0.63 倍。

6.2 电气设备的调整

6.2.1 电气元件的调整

1)、过电流继电器动作电流的整定，保护单台电动机的过电流继电器的整定电流可按下式计算： $I_{\text{整定}}=2.25I_{\text{额}}$

式中 $I_{\text{额}}$ ——被保护电动机的额定电流。总过流继电器的整定电流按下式计算： $I_{\text{整定}}=2.25(I_{1\text{额}}+I_{2\text{额}}+I_{3\text{额}}+\dots)$

式中 $I_{1\text{额}}$ ——功率最大机构的所有电动机额定电流之和（如抓斗起升和开闭机构，应将两台电动机的额定电流相加）。

$I_{2\text{额}}$ 、 $I_{3\text{额}}$ ……——其它可能同时工作的机构所有电动机

额定电流之和（如主钩和副钩的起重机，副钩起升机构不必计入，因主副钩同时工作是不允许的）。

2)、延时继电器的整定: PQR 系列控制屏延时继电器的动作时间按表 3-1 值整定。平移控制屏各延时继电器列出了两种整定值，数值大者适用于惯性较大的门式起重机，数值小者适用于惯性较小的门式起重机。

3)、调整控制器、接触器、继电器等的触头元件的开距、超程和触头压力。

开距: 当触头完全分开后，动、静触头间的最短距离。

超程: 当触头完全闭合后，如将静（或动）触头移去时，动（或静）触头所能移动的距离。

初压力: 动、静触头开始接触的瞬间的压力。

终压力: 动、静触头闭合終了时的压力。

4)、调整控制器和接触器各触头的动作一致性: 为了减少控制器和接触器头接通与分断的弧光，延长使用寿命，必须保证各主触头通断时的动作一致性，即同时接通和同时分断。在不供电的情况下，转动控制器手柄或推动接触器衔铁，观察主触头动作情况，如发现动作不一致，应予调整。通常各主触头不同时接通或分断的距离限制在 0.5mm 以内。

5)、控制器触头开闭顺序的检查与调整: 按照电气原理图的要求，逐挡转动控制器手柄，观察触头的开闭是否与开闭表相符。如有不符应予以调整或更换凸轮片。

6)、电阻器的调整：检查所有电阻器的接线是否正确，各段电阻的数值是否符合要求。一般情况下可根据电阻元件的规格数量做简单的判断，必要时可用电桥进行测量（此时应拆除所有与电阻相连的导线）。按照标准的规定，各段电阻和总电阻的数值与所要求的数值相比，误差在±15%以内都是允许的。

双电动机拖动的机构，2台电动机所用的电阻器，其各段应比较接近，软化级电阻（包括连接线电阻在内）应尽量相等。

7)、限位开关的调整：检查所有限位开关的接线是否正确，其所保护的机构到达极限位置后，触杆是否将限位开关撞开。对于LX7型开关（一般装置卷筒的尾部），必须要调整触头的角度（调整范围12度---300度）以保证吊钩上升到极限位置时断电。角度调整好后，应将凸轮片压紧，以免运行过程中松动。

6.2.2 电气线路的调整：电气元件按要求整定完毕后，进行电气线路的检查与调整。首先对线路的结点进行全面的检查，确认接线正确并拧紧所有接线螺栓后，合上起重机的总电源开关，对电气线路进行检查与调整。

1)、控制屏各元件动作顺序的检查与调整：检查时，主回路刀开关应拉下，合上控制回路刀开关；然后逐挡转动主令控制器手柄，观察各接触器、继电器的动作顺序是否与电气原理图的要求相符，应找出原因并调整。

2)、安全保护线路的检查与调整：用手扳动各机构限位开关及所有安全开关，观察动作是否灵活，是否能切断电源起到保护作用，

如有故障应找出原因并予以清除。

3)、电动机运行方向的调整：合上所有开关，操纵控制器；将各机构电动机点动一下（即短时送电立即断电）；观察电动机的转向是否与控制器的操纵方向一致。双电动机拖动机构的两台电动机是否拖动机构向同方向运行，是否与限位开关所保护的方向一致，如有不一致，应将任意两相的定子线颠倒一下，使其转动方向符合要求。

4)、起重电磁铁供电装置的调整：电磁起重机的起重电磁铁在控制箱主回路不送电的情况下，接通供电装置（电动发电机组或可控硅整流电源），观察运行是否正常，调节励磁调整器或电位器，使直流输送电压达到 230V，如有问题应找出原因，并予以消除。

6.2.3 电气设备的试运行：在对电气线路进行全面的检查和调整并确认无误后，合上所有的刀开关；使机构的主回路和控制回路全部接上电源。首先在空载情况下逐个启动各机构，进行试运行，观察各机构工作是否正常。只有在空载运行正常的情况下，才允许负载运行，负载运行时须逐步加载，直至满载为止。不允许直接进行满载运行。

试运行全部正常之后，起重机电气设备方可投入正常使用。

二、起重机安装负荷试验

1、空载试验

用手转动各机构的制动轮，使最后一根轴（如车轮轴或卷筒轴）旋转一周时不得有卡住现象。然后分别开动各机构的电动机，

各机构应正常运行，各限位开关应能可靠操作；小车运行时，主动轮应在轨道全长上接触。

2、静载试验

静载试验的目的是检验起重机各部件和金属结构的承载能力。

起升额定负荷（可逐渐增至额定负荷），在桥架全长上往返运行，检查起重机性能应达到设计要求，卸去负荷，使小车停在桥架中间，定好测量基准点，一般各类起重机，应逐渐起升 1.25 倍额定负荷，对有特殊要求的起重机，可逐渐升 1.4 倍额定负荷吊离地面 100~200mm，停悬时间不少于 10min，然后卸去负荷，检查桥架有无永久变形。将小车开至跨端检查实际上拱值不小于 0.7S/1000。

在上述静负荷试验结束后，起重机各部分不得出现裂纹、连接松动或损坏等影响性能与安全的质量问题。

3、动载试验

动负荷试验的目的主要是检查起重机各机构及其制动器的工作性能。起吊 1.1 倍额定负荷进行试验。（如有要求，可按起重量而定试验负荷，起重机量 $G_n \leq 50t$ 的轻、中、重级工作类型和起重量 $G_n \leq 50t$ 的各种工作型起重机应升起 1.1 倍额定负荷；起重量 $G_n \leq 50t$ 特重级工作类型起重机应起升 1.25 倍额定负荷作动载试验）。试验时，应同时开动两个机构（但不得主、副钩同时开动），按工作类型规定的循环时间作重复的起动、运转、停车、正转、反转等动作延续至少应达 1h。各种机构应动作灵敏、工作平

衡可靠，各种限位开关、安全装置工作准确可靠。

各零部件应无裂纹及磨损等现象，各连接处不得松动。

三、起重机安装竣工交验

起重机安装完工自检合格后，向起重机使用单位提交检验报告，由起重机使用单位对该起重机的安装质量和安装后的起重机性能质量等进行必要的审查和复查。工程验收时，应有技术监督局监检机构人员在场，进行起重机劳动安全许可检查，合格后施工单位向起重机使用单位提交正式验收移交报告和有关资料。起重机验收后，应有双方代表签字，认可验收及移交的全部技术文件。

- 1、起重机械安装施工本着安全为先、质量第一的原则。
- 2、施工人员严格遵守业主单位的厂规、厂纪各规章制度。
- 3、施工人员严禁施工中吸烟喝酒，坚持安全为先。
4. 施工人员进入施工现场必须佩戴上岗证、安全帽、穿工作服、绝缘鞋。
- 4、安装前对每件器材进行认真检查，认真检查施工现场，对妨碍物进行拆除或采取临时措施，以保证施工的顺利。
- 5、在施工区域内设置护栏、围墙、警告标志及守卫设施，确保业主及周边单位个人的安全。
- 6、对业主人员必须尊重，绝不允许有与业主工作人员发生冲突事件。
- 7、在工作场地不得损坏业主方的任何设施、器具。
- 8、施工人员不得在非工作范围内逗留、观看。
- 9、每当工作完毕必须收拾好工具、关闭电源。
- 10、在工程施工完毕设备、多余材料、垃圾及各种临时工程清除、撤走，保证业主方现场能够安全、清洁的开工。

质量管理措施

质量标准和质保体系原材料进公司须经过严格检查，每批材料须附有完整的质量证明材料，在合格的基础上，我公司还要取样进行材质抽查，其手段有化学分析、力学性能试验等，确保原材料的质量。

1、质量标准人员控制

1.1 操作者根据生产任务单，准确并熟悉图样及有关技术文件。

1.2 操作者应了解产品性能及各部件的使用功能。

1.3 操作者掌握配用机械设备的使用性能及其它主要参数，正确使用设备。

2、装配质量控制

2.1 被装配的零件必须具有检验合格标记。

2.2 外购、外配零部件主要部位是否有碰划伤、锈蚀等现象，发现不合格品不得装配。

3、计量器具控制

计量部门应保证装配使用的计量器具的精度、准确度及有效周期。

4、关键工艺装备控制

关键工艺装备的使用和维护按“工艺装备管理程序”执行。

5、环境控制

严格执行定期管理，生产现场必须保持整洁

质量标准

- GB3811-2008 《起重机设计规范》
- GB6067-1985 《起重机安全规程》
- GB/T14405-1993 《通用桥式起重机》
- GB/T14406-1993 《通用门式起重机》
- GB/T14407-1993 《通用桥式和门式起重机司机室 技术条件》
- JB/T3695-2008 《电动葫芦桥式起重机》
- JB/T5663-2008 《电动葫芦门式起重机》
- JB/T1306-2008 《电动单梁起重机》
- JB/T2603-2008 《电动悬挂起重机》
- GB10183-1988 《桥式和门式起重机制造及轨道安装公差》
- GB5905-1986 《起重机械试验规范和程序》
- GB8918-1988 《优质钢丝绳》
- GB8923-1988 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》
- GB4315-1986 《起重机电控设备》
- GB9286-1988 《色漆和清漆漆膜的划格试验》
- GB6417-86 《金属熔化焊焊缝缺陷分类及说明》
- GB5293-85 《碳素钢埋弧焊质量技术要求》
- GB5117-85 《碳钢焊条》
- GB3077-88 《低合金钢焊条》
- GB3092-82 《火焰切割质量技术要求》

GB/ZQ4000.3-86《焊接件通用技术条件》

未列项目按相应国家有关标准和规范，没有国家标准按行业标准执行。

质量保证体系及计划

河南中州集团有限公司根据 TSG Z0004-2007 和 TSG Z0005-2007 编写了《质量保证手册》，并进行了有效的实施。从而确保我公司制造的产品在使用中技术先进、性能、用户满意。下面就质量保证体系中的有关章节进行简略介绍。

1、质量方针

我们的目标是为用户提供技术先进、质量可靠的产品，“用户至上、质量第一”是企业宗旨，用户的需求是我们努力追求的目标。

质量是企业的生命，坚持质量第一，是企业内每个员工必须遵守的工作准则。

2、质量控制

设计是将用户对产品的质量技术要求转化为技术图纸和产品技术规范，它决定了产品的固有质量。

对设计工作的全过程即从制订技术准备计划、设计输入、设计输出、设计验证到技术文件、图纸的发放及使用，更改的各个阶段。进行有效的质量控制，作出了明确规定，以保证产品的适用性，满足合同规定的要求。

3、文件控制

具体是保证在质量体系运行中起重要作用的各个场所使用有效的文件，防止使用作废文件，同时通过对文件更改的控制，保证文件的适用性。

4、采购

阐述了采购所必须遵循各种要求，以确保采购物资符合相应的质量要求，同时确保所采购物资与文件相符。适用于原材料、外购件、外协件的物资采购。

包括以下内容：对分供方的评定、对分供方的控制、采购文件、采购物资、采购物资的质量认定等。

5、需方提供的产品

为满足本公司与需方双方的利益，本厂对需方提供的产品按规定进行验证和妥善保管。

6、过程控制

工序控制是现场质量的重点，本章叙述了对影响工序质量的主导因素进行有效的控制，以保证产品的制造质量。

7、检验和试验

检验和试验是产品质量形成过程中及其重要的一环，是在合同环境下，保证产品质量关键要素。适用于产品质量形成主要过程中的检验和试验。

包含以下内容：进货检验和试验、工序检验和成品检验、最终检验和试验、检验和试验记录、检验人员的资格等方面。并作

出了具体规定。

8、检验、测量和试验设备的控制

本公司对所有纳入国家计量的范围的检验、测量和试验设备进行有效标准、安装和控制，以保证它的精确、精度水平。

包括以下内容：检验、测量和试验设备的配置、控制、对计量机构和人员作出了具体规定。

9、纠正措施

纠正措施是为防止现存的不合格、缺陷或其它不合要求的情况再发生，对其产生的原因所采取的措施。

10、搬运、贮存、包装和交付是产品形成过程中不可缺少的环节，

对保持已形成的质量，发挥产品固有价值有很大的作用。

11、质量记录

质量记录是证明达到了所要求的质量，且在质量体系下有效运行的凭证。

12、培训

培训是使全体员工增强质量意识，掌握提高产品质量的有关知识和技能。

13、服务

我公司坚持“用户至上、质量第一”的质量宗旨，竭诚为用户在整个产品寿命周期内提供有效服务，保证产品能正常使用。

安全工作目标

安全工作目标：以甲方为主，防管结合，支管与群管结合；做到文明施工，安全施工，力争大事故频发率 0%，轻伤事故频发率为 $\leq 3\%$ 。

安全管理体系

- 1、加强班组、公司、工地三级安全管理网络。
- 2、推行安全岗哨责任制。
- 3、安全施工标准化（高空作业标准化、临时施工用电标准化、临时设施标准化、安全标识标准化）贯彻与经济挂钩的安全工作责任制。

安全保证措施

- 1、施工人员严格遵守业主单位的厂规、厂纪各规章制度。
- 2、施工人员严禁施工中吸烟喝酒，坚持安全为先。
- 3、安装前对每件器材进行认真检查，认真检查施工现场，对妨碍物进行拆除或采取临时措施，以保证施工的顺利。
- 4、施工场地划线作业，挂施工作业牌，禁止无关人员进入。
- 5、吊装时，指挥人员应向参加吊装的所有成员详细介绍起升方法、步骤、指挥信号、注意事项以及各个成员所负担的责任。
- 6、吊装区域如无充足的照明，禁止夜间进行吊装。
- 7、禁止任何人员随起重机一同起升，也不得沿钢丝绳和滑车下降。

- 8、没有绝对必要，不得在悬空下修理起升设备及起升工具。
 - 9、起重机在吊装过程中严禁在起重机上逗留或通行。
 - 10、操作工具、劳保用品必须良好，等高工具必须牢固可靠，严格高空抛投物件。
 - 11、电气、焊割设备由专人看护，严防事故发生，做到安全作业。
 - 12、所有进厂施工人员必须遵守业主方厂规厂纪。
 - 13、对业主人员必须尊重，绝不运行有与业主工作人员发生冲突事件。
 - 14、在工作场地不得损坏业主方的任何设施、器具。
 - 15、在施工区域内设置护栏、围墙、警告标志及守卫设施，确保业主及周边单位个人的安全。
 - 16、施工人员必须配上岗证、戴安全帽、穿工作服、绝缘鞋。
 - 17、施工人员不得在非工作范围内逗留、观看。
 - 18、每当工作完毕必须收拾好工具、关闭电源。
 - 19、在工程施工完毕设备、多余材料、垃圾及各种临时工程清除、撤走，使这部分工程及工地保持清洁，并经甲方验收合格。
- 其它制度及措施将在施工过程中予以完善，确保工程的施工顺利完工。