

UDC

中华人民共和国行业标准

JGJ

JGJ 266-2011

备案号 J 1333-2011

P

市政架桥机安全使用技术规程

Technical specification for safe use of municipal
bridge erecting machine

2011-12-06 发布

2012-05-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布



1 5 1 1 2 2 1 7 0 5



统一书号: 15112 · 21705
定 价: 10.00 元

中华人民共和国行业标准

市政架桥机安全使用技术规程

Technical specification for safe use of municipal
bridge erecting machine

JGJ 266 - 2011

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5月1日

中国建筑工业出版社

2011 北京

2012年04月02日

中华人民共和国行业标准

市政架桥机安全使用技术规程

Technical specification for safe use of municipal

bridge erecting machine

JGJ 266 - 2011

中华人民共和国行业标准
市政架桥机安全使用技术规程

Technical specification for safe use of municipal
bridge erecting machine

JGJ 266 - 2011

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

化学工业出版社印刷厂

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：1 $\frac{3}{4}$ 字数：47 千字

2012 年 2 月第一版 2012 年 2 月第一次印刷

定价：10.00 元

统一书号：15112·21705

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部
公告

第 1195 号

关于发布行业标准《市政架桥机
安全使用技术规程》的公告

现批准《市政架桥机安全使用技术规程》为行业标准，编号为 JGJ 266-2011，自 2012 年 5 月 1 日起实施。其中，第 3.0.1、3.0.3、3.0.5、4.4.5 条为强制性条文，必须严格执行。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2011 年 12 月 6 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2011年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2011]17号)的要求,规程编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程的主要技术内容是:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.架桥机的安装与拆卸;5.检查与验收;6.架桥机的使用。

本规程中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规程由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由鹏达建设集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送鹏达建设集团有限公司(地址:北京市丰台区张仪村路甲22号,邮政编码:100071)。

本规程主编单位:鹏达建设集团有限公司

上海市第七建筑有限公司

本规程参编单位:上海市建工设计研究院有限公司

上海市建设机械检测中心

中国建筑业协会建筑安全分会

南京建工建筑机械安全检测所

长治市潞安鸿源房地产开发有限公司

山西宏厦第一建设有限责任公司

郑州市华中路桥设备有限公司

上海市建设工程安全质量监督总站

上海市建设安全协会

成都市建设工程施工安全监督站

舜元建设(集团)有限公司

福建省工程建设质量安全协会设备分会

河南省建设安全监督总站

山东省建筑施工安全监督总站

中太建设集团股份有限公司

本规程主要起草人员:廖永 崔晓强 汤坤林 张健
王剑辉 季方 施仁华 王兰英
严训 季经纬 康红生 辛爱兰
李平文 张常庆 崔旭旺 安小剑
刘爱国 刘铁刚 宁亚军 朱长瑜
王美华 尤雪春 裴娄庆 姚培庆
贾国瑜 王新波 陈家利 马志远
栾启亭 徐光新 王建国 张国栋
张心忠

本规程主要审查人员:耿洁明 刘曦明 姜英民 宫守河
施卫东 韩学詮 肖剑 陶天华
高俊岳 王清斌 蔡忠明

目次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 架桥机的安装与拆卸	6
4.1 一般规定	6
4.2 作业准备	6
4.3 安装与拆卸	7
4.4 调试	8
5 检查与验收	10
5.1 检查	10
5.2 验收	10
6 架桥机的使用	13
6.1 一般规定	13
6.2 构件安装	15
6.3 转跨	16
6.4 维护和保养	17
附录 A 架桥机日常检查表	18
附录 B 架桥机月检查表	20
附录 C 架桥机安装验收表	22
本规程用词说明	30
引用标准名录	31
附: 条文说明	33

Contents

1 General Provisions	1
2 Terms	2
3 Basic Requirements	3
4 Installation and Removal of the Bridge Erecting Machine	6
4.1 General Requirements	6
4.2 Operating Preparation	6
4.3 Installation and Removal	7
4.4 Commissioning	8
5 Inspection and Acceptance	10
5.1 Inspection	10
5.2 Acceptance	10
6 Application of the Bridge Erecting Machine	13
6.1 General Requirements	13
6.2 Component Installation	15
6.3 Span Transfer	16
6.4 Repair and Maintenance	17
Appendix A Daily Inspection Table of Bridge Erecting Machine	18
Appendix B Monthly Inspection Table of Bridge Erecting Machine	20
Appendix C Installation Acceptance Table of Bridge Erecting Machine	22
Explanation of Wording in This Specification	30
List of Quoted Standards	31
Addition: Explanation of Provisions	33

1	General Provisions
2	Terms
3	Basic Requirements
4	Installation and Removal of the Bridge Erecting Machine
5	Working Machine
6	4.1 General Requirements
7	4.2 Working Position
8	4.3 Installation and Removal
9	4.4 Commissioning
10	5 Inspection and Acceptance
11	5.1 Inspection
12	5.2 Acceptance
13	6 Application of the Bridge Erecting Machine
14	6.1 General Requirements
15	6.2 Component Installation
16	6.3 Span Transfer
17	6.4 Repair and Maintenance
18	Appendix A: Daily Inspection Table
19	Appendix B: Working Machine
20	Appendix C: Working Position
21	Appendix D: Installation Acceptance Table
22	Appendix E: Working Machine
23	Explanation of Working in This Specification
24	List of Quoted Standards
25	Addition: Explanation of Provisions

1 总 则

- 1.0.1 为规范市政架桥机在安装、使用及拆卸过程中的安全技术要求,确保市政道路桥梁架桥工程的施工安全,制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于市政道路桥梁工程所使用单梁式架桥机和双梁式架桥机的安装、使用和拆卸。
- 1.0.3 市政架桥机的安装、使用和拆卸,除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 市政架桥机 municipal bridge erecting machine

为架设市政桥梁工程,以桥墩(台)或桥面为支承点,将预制桥梁梁体(包括整孔梁体、整跨梁片、节段梁体)安装在桥墩(台)指定位置的设备,简称架桥机。

2.0.2 节段拼装架设 segmental beam erecting

将桥梁的梁体在一跨间沿桥向划分为若干节段,在工厂或施工现场预制,通过架桥机架设后进行组拼,并施加预应力使之成为整体结构的一种施工方法。

2.0.3 整跨架设 whole span beam erecting

桥梁梁体长度与桥梁跨径相吻合,由一榀或多榀梁体架设到位后构成桥架结构的一种施工方法,又称为整孔架设。

2.0.4 额定起重量 rated load of lifting

架桥机处于最大支承跨度状态时所能起吊的最大重量。

2.0.5 转跨作业 transfer span operating

架桥机沿桥纵向从桥墩(台)移到下一桥墩(台)的操作。

2.0.6 首跨作业 starting span operating

架桥机在第一架设孔位上架设预制梁的操作。

2.0.7 末跨作业 terminal span operating

架桥机在最后架设孔位上架设预制梁的操作。

2.0.8 支承跨度 support span

架桥机架设预制梁状态下,位于架设孔位上沿桥纵向两支承支腿中心线之间的纵向距离。

3 基本规定

3.0.1 架桥机应具有特种设备制造许可证、产品合格证、使用说明书、制造监督检验证明和备案证明。

3.0.2 架桥机的出租单位或自购架桥机的使用单位应在其工商注册所在地县级以上地方人民政府建设主管部门备案登记。架桥机使用单位应在架桥机投入使用前告知工程所在地县级以上地方人民政府建设行政主管部门。

3.0.3 从事架桥机的装拆企业必须具备建设主管部门颁发的起重设备安装工程专业承包资质和施工企业安全生产许可证,架桥机的特种作业人员必须持由国家认可具有培训资格部门签发的操作资格证书上岗。

3.0.4 出租单位应在签订的架桥机租赁合同中,明确租赁双方的安全责任;架桥机使用单位应与安装单位签订架桥机安装、拆卸合同,明确双方的责任。

3.0.5 施工单位应根据工程情况选用架桥机类型,并应制定作业计划、编制架桥机装拆和使用的施工方案。施工方案应通过专家论证,并应经监理单位批准后方可实施。必须严格按施工方案组织施工,不得擅自修改和调整施工方案。

3.0.6 架桥机装拆和使用的施工方案应包括下列内容:

- 1 工程概况;
- 2 编制依据;
- 3 作业人员的组织和职责;
- 4 施工作业的环境条件;
- 5 安装位置平面图、立面图和安装作业范围平面图;
- 6 架桥机的性能、技术参数、主要零部件外形尺寸和重量;
- 7 辅助起重设备的种类、型号、性能及位置安排;

- 8 吊索具的配置、安装与拆卸工具及仪器；
- 9 安全装置的调试程序；
- 10 架桥机的安装、拆卸和使用的步骤与方法；
- 11 重大危险源和安全技术措施；
- 12 应急预案。

3.0.7 架桥机的整机主要技术性能参数应有铭牌明示。吊钩或吊具应有标记，铭牌应包括下列主要内容：

- 1 额定起重量；
- 2 厂标或生产厂名；
- 3 监检标志；
- 4 生产编号。

3.0.8 架桥机应采用三相交流电源，在正常工作条件下的施工用电应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的相关规定。

3.0.9 架桥机的动力与电气装置应符合现行行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 的相关规定。

3.0.10 架桥机安装前，安装单位应按施工方案的要求，对参加架桥机施工作业的管理人员、操作人员及相关人员进行安全技术交底。

3.0.11 架桥机安装使用说明书应明确架桥机的工作状态和非工作状态的风力限制，允许使用的环境温度、湿度范围和供电要求，允许使用地点的海拔高度。架桥机的抗风能力不应低于表 3.0.11 的规定。

表 3.0.11 架桥机抗风能力限值 (Pa)

工作状态 P_{II}		非工作状态 P_{III}
转跨	150	1200
架梁	250	

3.0.12 有下列情况之一时，不得进行架桥机的作业：

- 1 设备有故障或架桥机经检测不合格时；

2 无符合规定的持证上岗操作人员或持证人员身体不适时；

3 遇 13m/s 以上大风、暴雨、大雾、大雪、气温低于 -20°C 等恶劣天气条件时。

3.0.13 架桥机安装、使用和拆卸时，应作好安全警戒防护，并应对安全警戒防护采取必要的技术和管理措施。

3.0.14 架桥机的产权单位应对架桥机从出厂至报废的整个过程所有资料进行归档管理，并应建立设备履历。

3.0.15 当架桥机的作业人员高空作业时，应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的相关规定和有关作业要求。

3.0.16 当架桥机达到下列条件之一时，应进行使用状态安全评估：

- 1 达到设计规定的架梁片数时；
- 2 安装拆卸转场次数达到 5 次时；
- 3 出厂年限达到 5 年时。

3.0.17 架桥机使用状态的安全评估应满足下列要求：

1 使用状态的安全评估应包括所有可能影响架桥机安全使用的结构件、零部件及电气件，并应包括承载结构、机械系统、液压系统、电气系统、安全系统等部件；

2 架桥机产权单位应保留用来确定架桥机接近设计寿命的使用记录，除制造厂提供的有关资料外，还应包括维护、检查、意外事件、故障、修理和改装等记录。使用者应掌握相关信息。

4 架桥机的安装与拆卸

4.1 一般规定

4.1.1 架桥机安装和拆卸前应办理起重机械安装、拆卸告知手续,并应将相关资料报送监理单位审核。

4.1.2 架桥机安装单位应在现场配备项目负责人、安全负责人、机械管理员、专业技术人员和特种作业人员。

4.1.3 施工现场应道路通畅、排水顺畅、通水、通电。安装、拆卸架桥机拼装场地应满足架桥机装拆和使用的施工方案要求。

4.1.4 安装、拆卸架桥机的起重机械,应根据工程特点、施工环境条件、架桥机情况选用,并应符合国家相应的规定和安全使用技术规程,应经检测合格后使用。

4.1.5 用于架桥机安装、拆卸的临时设施应进行设计,并应检查,验收合格后方可使用。

4.1.6 当安装、拆卸过程中遇恶劣天气条件时,不得继续安装、拆卸作业,且应切断电源;并应将已安装或尚未拆除的部分采取临时固定措施,且应达到安全状态。

4.2 作业准备

4.2.1 架桥机安装、拆卸前的技术准备工作应符合下列规定:

1 应核实作业所需的架桥机使用说明书、装拆和使用的施工方案;

2 项目技术负责人、专业技术员对作业人员应进行详细的安全技术交底;

3 安装、拆卸人员应按装拆和使用的施工方案要求,安排到位,且应持证上岗。

4.2.2 架桥机安装作业前材料和设备的准备工作应符合下列

规定:

1 应根据架桥机使用说明书清单,清点架桥机构件及零配件,确认其进场情况;

2 应检查架桥机各机构维修保养和工作性能;

3 应检查架桥机安装、拆卸用起重器具和索具;

4 应检查架桥机所用材料、连接件、部件,应确认其合格、完好、有效,并应确认润滑部位已润滑;

5 应确认起重机械的参数,并应检查设备性能状况;

6 应确认架桥机安装、拆卸用脚手架体、枕木、起重葫芦、千斤顶、电焊机、电缆、照明等机具、材料和数量符合装拆和使用的施工方案要求;

7 涉及关键工序部位的施工机具应确保性能完好,不得使用不符合要求的施工机具。

4.2.3 架桥机安装、拆卸前,应对运输路线、安装场地和环境条件等进行详细踏勘,宜包括下列主要内容:

1 施工场地情况及架桥机安装场地情况;

2 施工环境条件,周边相邻环境空间中的线缆和建筑情况;

3 运输路线情况;

4 电力供应情况。

4.2.4 架桥机安装拆卸前,应核实操作人员的证件,且应真实有效。

4.2.5 架桥机安装前应确定安装位置,对支腿支撑位置应进行校核,应测量定位架桥机支腿竖立处基准点,并应标出测量的控制点。

4.2.6 安装、拆卸场地应设有隔离设施和醒目的警示标识,非施工人员不得进入。

4.3 安装与拆卸

4.3.1 架桥机应按说明书规定或施工方案确定的顺序进行安装和拆卸。

4.3.2 安装、拆卸架桥机的起重机械应在允许载荷范围内起重作业,不得超载作业,应建立健全相应的使用安全管理制度,操作人员应持特种作业人员操作资格证书上岗。

4.3.3 架桥机的拼装应在架梁线路的直线地段进行,直线有效长度不宜小于架桥机使用说明书规定的距离。

4.3.4 当安装架桥机主梁时,前后主梁临时支承应保证主梁结构的稳定性。

4.3.5 架桥机安装、拆卸过程中应有专人负责,统一指挥,明确指挥信号。

4.3.6 架桥机安装、拆卸过程中发现异常应立即停止操作,并应经处理后方可继续作业。机械、电气设备不得带故障工作。

4.3.7 架桥机安装完成后,应进行初步检查,并应符合下列规定:

1 各部位销轴、螺栓连接应无松动或脱落,液压油、润滑油油量应充足,各部件应无过度磨损和严重变形;

2 卷扬机应运行平稳,钢丝绳应润滑良好,应无断丝及过度磨损情况,应无跳槽或挤压,松紧度应适宜,制动应灵敏可靠,停车装置应灵敏有效。

4.4 调 试

4.4.1 架桥机调试前,应确保下列安全防护装置可靠有效:

1 行车报警装置;

2 行程、高度限位及保险装置;

3 风速仪、夹轨钳、锚定装置等防风装置;

4 缓冲器、端部止挡;

5 紧急断电开关;

6 通道口连锁保护;

7 防护罩或防护栏;

8 防脱钩装置;

9 安全制动装置。

4.4.2 架桥机安装后应进行调试,调试应包括下列主要内容:

1 机械、电气设备、液压系统等设备及元器件的检验;

2 各油缸支腿伸缩试验;

3 整机纵移试验;

4 整机横移运行试验;

5 整机制动试验。

4.4.3 架桥机拼装调整完毕,应进行试运行,并应检验架桥机横向、纵向移动,吊梁小车纵向移动,吊梁小车起吊设备运行以及架桥机所有制动系统、液压电气系统情况。

4.4.4 架桥机调试完成后,应以不小于现场实际起重量进行试吊。

4.4.5 架桥机安装完毕后,使用单位应组织出租、安装、监理等有关单位进行验收,并应委托具有国家认可检验检测资质的机构进行检测,检测后应出具检验报告。架桥机应经验收合格后再投入使用。

5 检查与验收

5.1 检查

5.1.1 每班作业前,应对架桥机进行日常检查,并应符合使用说明书和本规程附录 A 的规定,应记录检查结果。

5.1.2 架桥机使用期间,应每月组织相关专业人员进行检查,并应符合本规程附录 B 的规定,应记录检查结果。

5.1.3 架桥机作业期间,应进行空载检查、带载检查和运行检查,并宜符合本规程附录 A 的规定。

5.2 验收

5.2.1 架桥机验收时应符合下列规定:

1 不应在 13m/s 以上大风、暴雨、大雾、大雪、气温低于 -20°C 等恶劣天气的条件下进行验收;

2 应确保供电电网电压正常,电压波动范围不应超过额定电压值的 $\pm 10\%$;

3 应确保验收现场整洁,不得有影响验收的物品、设施和无关人员,应设置正在验收的警示牌;

4 待验收设备的安全装置和附件应符合设计要求;

5 验收人员和操作人员应取得相关资格。

5.2.2 架桥机验收使用的仪器和设备应符合下列规定:

1 验收用的仪器和设备均应有产品合格证,且经检定合格,并在检定周期内,其性能和精度应满足测量的技术要求;

2 试验载荷的质量与标定值的误差不应大于 1% 。

5.2.3 架桥机的安装验收项目应包括下列主要内容,并应符合本规程附录 C 的要求:

1 技术资料;

2 作业环境及外观;

3 结构件;

4 大车横移轨道;

5 主要零部件与机构;

6 电气系统;

7 液压系统;

8 安全装置与防护措施;

9 空载试验;

10 额载试验;

11 转跨试验。

5.2.4 架桥机的验收方法应符合下列规定:

1 应对设备的注册备案、安装等相关资料进行审核。应对设备的金属结构、机构及零部件、安全装置、电气、操作控制装置等的外观应进行目测检查;

2 设备的金属结构和机构及零部件的变形、磨损、锈蚀程度、几何尺寸偏差等应采用直尺、游标卡尺、千分尺、塞尺、钢卷尺、测距仪、经纬仪、水准仪、测厚仪等测量仪器测量,裂纹缺陷应采用无损检测仪检测,螺栓连接状况应采用力矩扳手检测,电气元件及线路和电气保护的性能参数应采用万用表、电流表、绝缘电阻仪、接地电阻仪测量;

3 电气控制、操作控制、安全等装置及机构运行的可靠性,应在运行中检查验收。

5.2.5 架桥机的特殊项目验收方法应符合下列规定:

1 主梁上拱度和上翘度测量应采取水准仪法:将水准仪放在适当位置,调平,分别测量主梁跨中架桥机跨度的十分之一跨度范围处,两支腿中心、悬臂端的标高进行计算,箱型梁架桥机主梁上拱度和上翘度检测主梁上翼缘板,桁架架桥机检测轨道;

2 空载试验:各安全装置试验合格后,在空载情况下,应分别对起升、运行进行试验,检查各机构运行和控制系统情况,再对双起升、双纵移和双横移机构从一个行程终端向另一行程终

端进行联动操作,检查全程的同步情况,试验结果应符合要求;

3 额载试验:起吊额定载荷,进行起升、运行联动试验。静态刚性测量时,对双小车架桥机的吊具在设计规定的最不利位置或单小车按 1/2 额定载荷加载,从实际上拱值算起,测量主梁跨中下挠值,测量方法是在主梁跨中(或悬臂)贴一标尺,用水准仪或经纬仪或测拱仪测量吊载前后差值,试验结果应符合要求。

5.2.6 安装完毕后,应按本规程附录 C 的要求自检,并应填写验收记录。

5.2.7 架桥机验收时,主控项目应全部检查合格,一般项目中不合格项不超过 3 项,可判定为合格,否则判定为不合格,并应出具验收结论。

6 架桥机的使用

6.1 一般规定

6.1.1 架桥机使用前应查验下列资料和证明文件:

- 1 产品合格证;
- 2 安装使用说明书;
- 3 安装检测合格证;
- 4 经审批通过的架桥机装拆和使用的施工方案;
- 5 施工方案交底记录。

6.1.2 施工单位应指定专人对施工方案实施情况进行现场监督,当发现未按施工方案施工时,应立即整改;当发现危及人身安全的紧急情况时,应立即组织作业人员撤离危险区域。施工单位技术负责人应严格监控施工方案的实施情况。

6.1.3 架桥机施工单位应按规定到登记部门办理使用登记。

6.1.4 架桥机作业应明确人员分工,统一指挥,并应设专职操作人员、电工和安全检查员,应有严格的施工组织及措施。

6.1.5 架桥机工作环境和周边设施安全距离应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的相关规定。架桥机工作时,架桥机各部分和架桥机上所有操作人员手持工具等与输电线最小距离应符合表 6.1.5 的规定。

表 6.1.5 架桥机与架空线路边线的最小距离

输电线路电压 (kV)	<1	10	35	110	220	330	500
最小水平距离 (m)	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.5
最小垂直距离 (m)	1.5	2.0	3.5	4.0	6.0	7.0	8.5

6.1.6 钢丝绳端部固定连接应符合表 6.1.6 的要求。钢丝绳夹夹座应在受力绳头一边,每两个钢丝绳夹的间距不应小于钢丝绳

直径的 6 倍。

表 6.1.6 钢丝绳夹连接时的安全要求

钢丝绳公称直径 (mm)	≤19	19~32	32~38	38~44	44~60
钢丝绳夹最少数量 (组)	3	4	5	6	7

6.1.7 钢丝绳的安装和维护,应符合下列规定:

1 应预防钢丝绳因损伤、腐蚀或其他物理、化学因素造成的性能降低;

2 钢丝绳开卷时,应预防打结或扭曲;

3 钢丝绳切断时,应有预防绳股散开的措施;

4 安装钢丝绳时,应在洁净的地方拖线,不得绕在其他的物体上,不应划、磨、碾压和过度弯曲;

5 钢丝绳应保持良好的润滑状态;

6 更换钢丝绳时,应检查钢丝绳的合格证,确认机械性能、规格,并应符合设计要求;

7 日常使用的钢丝绳应每天进行检查,检查部位应包括端部的固定连接、平衡滑轮处,并应作出安全性的判断;

8 钢丝绳的保养、维护、安装、检验、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 的相关规定。

6.1.8 运行时发现下列情况之一时,应立即停止作业:

1 卷扬系统异常;

2 制动器异常;

3 钢丝绳在滑轮上发生跳槽;

4 安全装置失效;

5 钢丝绳在卷筒上缠绕混乱。

6.1.9 架桥机横移轨道应与运行车轮相适应,表面应光滑、无毛刺、无裂纹,轨道及轨道梁应垫实,不得悬空。

6.1.10 转跨和吊梁时,不得用液压缸承重。

6.2 构件安装

6.2.1 架梁施工前应对架桥机进行全面检查,应确保各机构处于良好状态。

6.2.2 架梁施工每班作业前应作日常检查,应在确认无误后开始工作。

6.2.3 架梁作业时应设置风速风向仪,监视风力和风向。当风速大于 13m/s 时,停止架梁作业。

6.2.4 架桥机在每项吊梁作业前,应试吊一次,应在确认可靠后作业。

6.2.5 架桥机卷扬机作业时,应符合下列规定:

1 吊梁小车第一次起吊梁时,应检验卷扬机制动的可靠性,制动距离不应大于 30mm,并应以不大于 50 片梁为一个单位,应定期检查卷扬机制动;

2 吊梁时卷扬机组应动作一致,受力均匀,钢丝绳不得与金属结构干涉,并应在卷筒上排列整齐;

3 梁片在起吊、纵移和下落时,应保持水平。

6.2.6 架桥机带梁纵移时,应符合下列规定:

1 应在提升结束且梁稳定后,再由吊梁小车携梁平稳前移,吊梁小车提升作业与携梁转跨不得同时进行;

2 吊梁纵移时,应设专人观察梁运行位置,确保梁与架桥机不发生挂碰,应采用倒链将架桥机前支腿部位与横移轨道拉紧固定。

6.2.7 落梁操作时,应符合下列规定:

1 落梁过程中,应设专人观察起重吊梁小车上的卷扬机、制动器;

2 当发生停电或电气故障导致无法落梁时,应立即对危险区域实施警戒,并应在确定架桥机状态后,检修架桥机。

6.2.8 架梁施工时,应符合下列规定:

1 遥控系统和司机室主控系统应设置遥控请求和遥控允许

及互锁机构,并应将司机室控制作为主控制权;

2 支腿液压缸顶升时,缸内行程不应小于100mm,顶高就位后,应采用专用夹具将顶高行程段锁紧。

6.2.9 架梁过程中发现安全事故隐患时,应立即停止施工,进行整改。

6.2.10 作业人员应遵守安全施工的规章制度和操作规程,并应正确佩戴和使用安全防护服装、防护用具及机械设备等。使用单位应书面告知危险岗位的操作规程和违章操作的危害。

6.2.11 架桥机首跨作业应符合下列规定:

1 遇纵坡时,架桥机纵向移位应采取防滑措施;

2 悬臂纵移、支腿顶高作业时,起吊吊梁小车应停在规定位置;

3 支腿顶高就位后,应采用夹具锁紧。

6.2.12 架桥机末跨作业,前支腿应转换到适合前支腿桥台支撑,并应调整至适合架桥机在桥台上运行的高度。

6.3 转 跨

6.3.1 架桥机工作坡度应满足设计要求,并应采取防滑措施。

6.3.2 架桥机转跨前应做好下列准备工作:

1 检查及测量桥面纵移轨道,应铺设完好;

2 桥面纵移轨道铺设横向间距允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$,横桥向允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$,接头处允许高差为 $\pm 1\text{mm}$;

3 前后支腿支承油缸应处于收空状态,前支腿上托辊轮与后支腿下走行轮应与纵移轨道接触良好;

4 第一次转跨纵移前,应确保前支腿稳定支承靴与已架梁体底部支撑牢靠;

5 第二次转跨纵移前,应确保前支腿稳定支承靴及墩顶抱箍与墩顶支承牢固,应控制前支腿站位时的倾斜角度,向前倾斜度不应大于2%,向后倾斜度不应大于3%;

6 应确保各电机运转正常。

6.3.3 悬臂纵移时,应将吊梁小车移到适当位置。

6.3.4 当现场实测风力超过 10.7m/s 时,应停止转跨作业,并采取相应防护措施。中雨及大雪天气时不得进行转跨作业。

6.4 维护和保养

6.4.1 架桥机应定期保养和检修。架桥机应按规定进行试吊、试运检查以及制动试验,应在确认合格后方可使用。

6.4.2 对架桥机械的主要受力结构件、安全附件、安全保护装置、运行机构、控制系统等应进行日常维护保养,并应做好记录。

6.4.3 架桥机应配备符合安全要求的索具、吊具,应及时进行日常安全检查和维护保养。

6.4.4 每架设一跨应检查连接螺栓及销轴等,每架设两跨应检查起重吊梁小车上紧固件及连接件等部位,确保无松动或脱落,发现异常时应及时处置。

6.4.5 每班作业时应观察架桥机液压润滑系统的油位,并应及时补充或更换。液压管线的接头不应有渗漏现象。

6.4.6 架桥机各纵移机构轨道两端应安装挡块和限位开关,并应定期检查。

6.4.7 架桥机更换紧固件及销轴等配件的强度等级应满足设计要求。

附录 A 架桥机日常检查表

表 A 架桥机日常检查表

工程名称		工程地点		
架桥机备案登记号		使用单位		
架桥机型号		制造单位		
序号	检查项目	检查要求	检查结果	备注
1	连接螺栓、销轴、开口销、卡板等	无松动或脱落		
2	钢丝绳	润滑良好，无断丝及磨损过度情况，无跳槽或挤压，松紧度合适		
3	结构件	无过度磨损、严重变形等情况		
4	滑轮	转动良好，应有钢丝绳防脱装置，且有效		
5	焊缝	无开裂，重点检查起吊受力部位		
6	减速箱	无漏油		
7	制动器	有效		
8	液压系统	连接头及油箱无渗漏，液压系统的管路或其他部件表面无脱漆，金属管无损坏，软管无扭结、擦伤和过度弯曲		
9	电缆、电线	无破损		
10	控制箱	箱盖门应完好，箱内电器清洁，无受潮，接线端子无松动现象		
11	前后支点	可靠有效		

续表 A

序号	检查项目	检查要求	检查结果	备注
12	起升机构起升高度限位器	有效		
13	大（小）车和引导梁等运行机构极限位置限制器	有效		
14	紧急断电开关	应能切断架桥机总电源，且不能自动复位		
检查发现问题：		处理情况：		
检查人签名：		检查日期：		

附录 B 架桥机月检查表

表 B 架桥机月检查表

工程名称		工程地点		
架桥机备案登记号		使用单位		
架桥机型号		制造单位		
序号	检查项目	检查要求	检查结果	备注
1	连接螺栓、销轴、开口销、卡板等	无松动或脱落		
2	钢丝绳	润滑良好，无断丝及磨损过度情况，无跳槽或挤压，松紧度合适		
3	滑轮	转动良好，应有钢丝绳防脱装置，且有效		
4	结构件	无过度磨损、严重变形等情况		
5	焊缝	无开裂与焊接缺陷，重点检查起吊受力部位		
6	减速箱	油量充足		
7	制动器	间隙及制动片的磨损不超过说明书的规定要求		
8	机臂与横梁间的心盘	无窜出现象		
9	行走轮、均衡架	磨损不超过说明书规定的要求		

续表 B

序号	检查项目	检查要求	检查结果	备注
10	液压系统	液压油箱油量充足，油质符合说明书规定的要求		
11		管路或其他部件表面无脱漆，金属管无损坏，软管无扭结、擦伤和过度弯曲		
12		运行无不正常的异常声响		
13		系统的压力正常		
14	电缆、电线	无破损，电缆收放张紧装置应正常		
15	控制箱内元器件	磨损应不超过说明书规定的要求		
16	电器触头	无烧毁粘结现象		
17	电器设备	固定导线螺钉应拧紧		
18	起升机构起升高限位器	有效		
19	大（小）车和引导梁等运行机构极限位置限制器	有效		
20	大（小）车和引导梁等运行机构极限位置终端缓冲器和端部挡铁	应分别设置缓冲器与端部止挡，且对接良好。端部止挡应固定牢固，两边同时接触缓冲器		
21	架桥机上外露的活动零部件	有可能伤人的活动零部件均应装设防护罩		
22	紧急断电开关	应能切断架桥机总电源，且不能自动复位		
检查中存在的问题：		处理意见：		
检查结论：				
参加检查人员签名：		检查日期：		

附录 C 架桥机安装验收表

表 C 架桥机安装验收表

工程名称		工程地点		
备案登记号		使用单位		
型号规格		制造单位		
出厂日期		出厂编号		
安装单位		监理单位		
安装日期		安装负责人		
序号	验收项目		验收内容	验收结果
1	主控项目	结构件	1.1	主要受力构件不应有严重塑性变形和裂纹。出现下列情况之一时应报废： 1 整体失稳且不能修复的。 2 产生严重塑性变形使工作机构不能正常运行、不能修复的。 3 锈蚀或腐蚀超过原厚度 10%。 4 产生裂纹应修复或采取措施防止裂纹扩展，否则应报废
2			1.2	金属结构的连接焊缝不得有严重缺陷。螺栓连接不得松动，不应有缺件、损坏。高强度螺栓连接应有足够的预紧力矩
3		主要零部件与机构	2.1	专用吊具不应有裂纹、剥裂和过度磨损等缺陷；存在缺陷不得补焊；销轴直径磨损达原直径的 5% 应报废；吊钩应有标记和防脱钩装置

续表 C

序号	验收项目		验收内容	验收结果
4	主控项目	主要零部件与机构	2.2 制动器验收应符合下列要求： 1 动力驱动的架桥机每个机构都应装设制动器，起升机构的制动器应为常闭状态。 2 制动器的零部件不应有裂纹、过度磨损、塑性变形、缺件等缺陷。液压制动器不应漏油。制动片磨损达原厚度的 50% 或露出铆钉应报废。 3 制动轮与摩擦片之间应接触均匀，且不得有影响制动性能的缺陷或油污。 4 制动器调整适宜，制动平稳可靠。 5 制动轮应无裂纹（不包括制动轮表面淬硬层微裂纹），凹凸不平度不得大于 1.5mm，不得有摩擦垫片固定铆钉引起的划痕	
5		电气系统	3.1 额定电压不大于 500V 时，电气线路对地的绝缘电阻，不得低于 0.8MΩ，潮湿环境不得低于 0.4MΩ	
6			3.2 架桥机上总电源必须设短路、失压、零位、过流保护	
7			3.3 接地验收应符合下列要求： 1 架桥机整体金属结构和所有电气设备正常，不带电的金属外壳、变压器铁芯及金属隔离层、穿线金属管槽、电缆金属护层等均应有可靠的接地。 2 架桥机的接地电阻不得大于 4Ω，零线重复接地的接地电阻不得大于 10Ω	

续表 C

序号	验收项目	验收内容与要求	验收结果
8	安全装置 与防护 措施	4.1 起升机构应设起升高度限位器,且有效	
9		4.2 架桥机必须设置紧急断电开关,在紧急情况下,应能切断架桥机总电源。紧急断电开关应不能自动复位,且应设在司机操作方便的位置	
10		4.3 架桥机应设有行车警报系统,大车横向移动过程应发出持续的警报信号	
11	主控项目	额载试验(或按工程实际最大起重量进行试吊) 起升额定载荷(对双小车架桥机的吊具在设计规定的最不利位置或单小车按 $G_n/2$ 加载),测量架桥机主梁跨中下挠值应满足:节段间销接的跨中下挠不大于 $S/250$,高强度螺栓连接的跨中下挠不大于 $S/400$ (有特殊要求的以制造厂使用说明书为准)。各机构运转正常,无啃轨现象。试验后检查架桥机不应有裂纹、连接松动、构件损坏等。 其中: G_n —额定载荷(t); S —跨度(m)	
12	转跨试验	架桥机转跨应平稳、安全、无异常,能实现设计规定的过孔跨度,过孔处于极限位置(前支腿落于轨道上之前)时,悬臂下挠应不大于 $L/100$ 或设计规定值。 其中: L —悬臂长度(m)	

续表 C

序号	验收项目	验收内容与要求	验收结果
13	技术资料	1.1 应有制造单位的特种设备制造(生产)许可证证明资料	
14		1.2 应有产品合格证	
15		1.3 应有特种设备制造监督检验证明资料	
16		1.4 应有备案证明资料	
17		1.5 应有安装前的告知手续	
18		1.6 应有安装单位的资质证明资料	
19		1.7 应有安装单位的安全生产许可证,且在有效期内	
20		1.8 应有安装拆卸合同	
21		1.9 应有安装拆卸施工方案	
22		1.10 安装人员应具有有效的特殊工种操作证	
23		1.11 应有安装使用说明书	
24	作业环境 及外观	2.1 架桥机明显部位应有清晰的铭牌、额定起重量标志,作业区应设置警戒标志及设施	
25		2.2 扫轨板、电缆卷筒应涂红色安全色,吊具、台车、夹轨器应有黄黑相间的安全色	
26		2.3 架桥机上的人行通道和人要到达维护的部位,与运动物体之间的安全距离不得小于 0.5m,否则应采取有效的防护设施	
27		2.4 架桥机应有安全方便的检修作业空间或辅助检修平台	
28		2.5 通向架桥机及架桥机上的通道应保证人员安全、方便到达	

续表 C

序号	验收项目	验收内容	验收结果
29	一般项目	3.1 箱型梁架桥机主梁腹板其局部平面度在离受压区翼缘板 $H/3$ 以内不应大于 0.7δ , 其余区域不应大于 1.2δ 。 其中: H —腹板高度(m); δ —腹板厚度(mm)	
30		3.2 小车轨道验收应符合下列要求: 1 架桥机小车轨距极限偏差应为 $\pm 5\text{mm}$ 。 2 架桥机小车纵移轨道在每段梁上不得有接缝, 其接缝位置与每段梁的拼装位置应统一, 且应必须满足: 1) 接头处的高差不得大于 2mm ; 2) 接头处的接头间隙不得大于 5mm ; 3) 接头处的侧向错位不得大于 2mm 。 3 两端最短一段轨道长度应大于 1.5m , 应在轨道端部加挡块	
31		3.3 司机室验收应符合下列要求: 1 司机室的结构必须有足够的强度和刚度。司机室与架桥机连接应牢固、可靠。 2 司机室内应设灭火器、绝缘地板和司机室外音响信号, 门必须安装锁定装置。 3 司机室应有良好的视野	
32		4.1 轨道接头间隙不得大于 5mm , 高差不得大于 2mm , 侧向错位不得大于 2mm	
33		4.2 轨道实际中心与轨道梁的实际中心偏差不得大于 10mm	
34	大车横移轨道	4.3 固定轨道的螺栓和压板不应缺少。压板固定牢固, 垫片不得窜动	
35		4.4 轨道不应有裂纹、严重磨损等影响安全运行的缺陷	

续表 C

序号	验收项目		验收内容	验收要求
36	一般项目	主要零部件与机构	钢丝绳及其固定验收应符合下列要求： 1 钢丝绳的规格、型号应符合设计要求，与滑轮和卷筒相匹配，并正确穿绕。钢丝绳端固定应牢固、可靠。压板固定时，压板不得少于 2 个，卷筒上的绳端固定装置应有防松或自紧的性能；金属压制接头固定时，接头不应有裂纹；楔块固定时，楔套不应有裂纹，楔块不应松动；绳卡固定时，绳卡安装应正确，绳卡数按本规程表 6.1.6 的要求执行。 2 除固定钢丝绳的圈数外，卷筒上至少应保留 3 圈钢丝绳作为安全圈。 验收方法：将吊钩放到最低工作位置，检查安全圈数。 3 钢丝绳应润滑良好，不得与金属结构干涉。 4 钢丝绳不应有扭结、压扁、弯折、断股、断芯、笼状畸变等变形现象。 5 钢丝绳直径由于拉伸的减少量不得大于公称直径的 7%。 6 钢丝绳断丝数不应超过规定的数值	
37			5.2 滑轮验收应符合下列要求： 1 滑轮应转动良好，且与钢丝绳匹配，出现下列情况之一的应报废： 1) 出现裂纹、轮缘破损等损伤钢丝绳的缺陷； 2) 轮槽壁厚磨损达原壁厚的 20%； 3) 轮槽底部直径减少量达钢丝绳直径的 50% 或槽底出现沟槽。 2 滑轮应有防止钢丝绳脱槽的装置，且可靠有效	
38			5.3 减速器验收应符合下列要求： 1 地脚螺栓、壳体连接螺栓不得松动，螺栓不得缺损。 2 减速器工作时不得有异常声响、振动、发热和漏油	

续表 C

序号	验收项目		验收内容	验收要求	验收结果
39	一般项目	主要零部件与机构	5.4	车轮及支撑轮不得有过度磨损, 轮缘磨损量达原厚度的 50% 或踏面磨损达原厚度的 15% 时, 应报废	
40			5.5	联轴器零件无缺损, 连接无松动, 运转平稳	
41			5.6	卷筒验收应符合下列要求: 1 卷筒两侧边缘超过最外层钢丝绳的高度不应小于钢丝绳直径的 2 倍。卷筒上钢丝绳应排列有序, 应设有防钢丝绳脱槽装置。 2 卷筒壁不应有裂纹或轮缘破损, 筒壁磨损量不应大于原壁厚的 10%。 3 在卷筒上钢丝绳尾部应固定, 有防松和自紧性能	
42			5.7	导绳器应在整个工作范围内有效排绳, 不应有卡阻、缺件等缺陷	
43			5.8	环链不应有裂纹、开焊等缺陷, 链环直径磨损达原直径的 10% 应报废	
44			6.1	电气设备及电器元件验收应符合下列要求: 1 电气设备及电器元件的构件应齐全完整、固定牢固; 传动部分应灵活, 无卡阻; 绝缘材料无破损。 2 采用移动式软电缆馈电装置应有合适的收放措施	
45	一般项目	电气系统	6.2	架桥机供电电源应设置总电源开关, 并应设置在靠近架桥机且地面人员易于操作的地方, 开关出线端不得连接与架桥机无关的电气设备	
46			6.3	架桥机总电源开关状态应在司机室内有明显的信号指示。架桥机应设有示警音响信号, 并且在架桥机工作场地范围内应能清楚听到	

续表 C

序号	验收项目		验收内容	验收要求	验收结果
47	一般项目	液压系统	7.1	有相对运动的部位采用软管连接时,应缩短软管长度,并避免相互刮磨,易受到损坏的外露软管应加保护套,软管出现老化应报废	
48			7.2	液压管路、接头、阀组等元件不得漏油	
49			7.3	液压系统应有防止过载和冲击的安全装置,平衡阀和液压锁与执行机构连接有效	
50		安全装置与防护措施	8.1	大(小)车和引导梁等运行机构应设极限位置限制器,且有效	
51			8.2	大(小)车和引导梁等运行机构极限位置终端应分别设缓冲器和端部止挡,缓冲器与端部止挡应对接良好。端部止挡应固定牢固,两边应同时接触缓冲器	
52			8.3	架桥机大(小)车运行机构应设扫轨板;扫轨板距轨道不得大于10mm	
53			8.4	架桥机上外露的有可能伤人的活动零部件均应装设防护罩	
54			8.5	架桥机的电气设备应装设防雨罩	
55	空载试验	各种安全装置工作有效;各机构运转正常,制动可靠;操纵系统、电气控制系统工作正常;各运行机构无啃轨现象;必要时检测大车同步性			
验收结论					
参加单位					
验收人员					
验收日期					

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，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

1 《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》
GB/T 5972

2 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33

3 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46

4 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80

中华人民共和国行业标准

市政架桥机安全使用技术规程

JGJ 266 - 2011

条文说明

制定说明

《市政架桥机安全使用技术规程》JGJ 266-2011, 经住房和城乡建设部 2011 年 12 月 6 日以第 1195 号公告批准、发布。

本规程制定过程中, 编制组进行了广泛而深入的调查研究, 总结了我国工程建设中市政架桥机安全使用的实践经验, 同时参考了国外先进技术法规、技术标准, 通过试验取得了市政架桥机安全使用的重要技术参数。

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程时能正确理解和执行条文规定, 《市政架桥机安全使用技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明, 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, 还着重对强制条文的强制性理由做了解释。但是, 本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目次

1 总则	36
3 基本规定	38
4 架桥机的安装与拆卸	42
4.1 一般规定	42
4.2 作业准备	42
4.3 安装与拆卸	43
4.4 调试	43
5 检查与验收	44
5.1 检查	44
5.2 验收	44
6 架桥机的使用	45
6.1 一般规定	45
6.2 构件安装	46

1 总 则

1.0.1 我国的架桥机主要是用于铁路、公路桥梁和城市的道桥(包括立交桥)等。近些年来,为了缓解城市道路拥挤,特别是交叉路口的“瓶颈”问题,城市市政道路新建、改建和扩建的规模不断加大,城市道桥特别是高架桥、立交桥有了很大发展,架桥机在城市道路建设上应用越来越广泛,随之而来的安全事故也相应攀升,尤其是其建设地点往往位于城市繁华地段,施工场地狭窄、施工环境复杂,车流、人流多,对施工安全的要求更高。从事故原因分析,既有违章作业,管理监督不到位的问题,也有架桥机维护保养不善,或是设备本身有缺陷等情况。为了减少和遏止事故的发生,特编制《市政架桥机安全使用技术规程》,用强制性条文约束和规范在城市规划区范围内架桥机安全使用的行为,维护广大职工和周围人民群众的生命财产安全。

1.0.2 本规程的制定是针对目前普遍采用的架桥机机型,随着今后架桥机机型的升级和改进,将对本规程作进一步的修订和完善,以适应实际施工的需要。

1.0.3 市政架桥机在安全使用技术方面有着自身的特殊要求,主要是:

1 架桥机在其基座处理上要求更高、更复杂,因为城市的立交桥通常为多层多向,架桥机的基层不仅要做好地基的处理,有的还要做好以下层桥面为基础的处理;

2 因施工场地狭窄,架桥机的架设和安全使用的要求更高,难度更大;

3 噪声、现场安全防护等要求更高。

本规程是重点针对市政架桥机施工安全提出的,在施工中不仅要遵守本规程,还要遵守国家其他现行有关标准的规定,如:

《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《起重机设计规范》GB/T 3811、《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972、《起重机械安全规程》GB 6067、《架桥机安全操作规程》TB/T 2661 等。

3 基本规定

3.0.1 本条是强制性条文。本条规定参照了国家质量监督检验检疫总局《起重机械制造监督检验规则》TSG Q 7001-2006、《建筑起重机械安全监督管理规定》(建设部令第166号)第四条中的相关内容,并结合目前架桥机施工过程中所使用的相关资料 and 文件作了本规定,其主要目的是为了确保护架梁施工所使用的架桥机首先应是正规厂家出产的合格产品这一前提,这也是架桥机安全使用的必要条件之一。

3.0.2 架桥机产权单位是指具有架桥机所有权的单位。架桥机的施工单位是指实施市政工程施工的单位。架桥机装拆单位是指具体实施架桥机安装和拆卸作业的单位。

3.0.3 本条是强制性条文。本条规定参照了《建筑起重机械安全监督管理规定》建设部令第166号第十条、第二十五条中的相关内容,其主要目的是对架桥机的装拆企业的实力和能力,包括设备和相应的人员有一个明确的界定,以适应其所承担工程的规模和技术难度。特种作业人员所持操作资格证书必须是由国家或地方认可的具有培训资格部门签发的。

3.0.4 架桥机装拆单位与架桥机施工单位为同一家单位时,则不需要签订架桥机安装、拆卸合同。

3.0.5 本条是强制性条文。根据《建筑起重机械安全监督管理规定》(建设部令第166号)第十五条、《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质[2009]87号)附件二第三条的规定,架桥机架梁施工属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,应编制施工方案,并经施工企业技术负责人签字审批认可。当架桥机达到下列条件之一时,必须进行专家论证:

- 1 工作高度超过10m;

- 2 城市道桥单跨跨度大于20m;

- 3 单根预制梁重量大于60t。

当设计、环境等因素发生重大变化时,如因设计变更或者其他原因使得单根预制梁的截面和重量发生较大变化时,应重新组织专家论证。

3.0.6 安全应急预案包括:作业前应制定防火、防爆、防雷击、防洪和防暑等应急预案,其应符合国家现行的相关规定;在人流、交通、住宅密集区,必须编制疏导及应急预案;针对用于架桥机安装和拆卸的起重机械的应急预案。

安全装置包括:运行机构限位装置、起升高度限位装置、支腿机械锁定装置、起重量限制器、安全制动器、超速开关、风速仪、总断路器、紧急停止开关、失压保护和零位保护等。

3.0.9 动力系统包括架桥机各机构的纵移、起重机构的起升,配套后,要求能承受较大的扭矩和振动冲击,因此,安装时需要放置平稳、固定良好。保护接地是在电器外壳与大地之间设置电阻小的金属接地极,当绝缘损坏时,电流经接地极入地,不会对人体造成危害。保护接零是将接地的中性线(零线)与非带电的结构、外壳和设备相连接,当绝缘损坏时,由于中性线电阻很小,短路电流很大,会使电气线路中的保护开关、保险器和熔断器动作,切断电源,从而避免发生人身触电事故。在保护接零系统中,如果个别设备接地未接零,且该设备相线碰壳,则该设备及所有接零设备的外壳都会出现危险电压。尤其是当接地线或接零保护的两个设备距离较近,当人同时接触这两个设备时,其接触电压可达220V的数值,触电危险将更大。因此,在同一供电系统中,不能同时采用接零和接地两种保护方法。如在保护接零的零线上串接熔断器或断路设备,将使零线失去保护功能。当电器发生严重超载、短路及失压等故障时,通过自动开关的跳闸,切断故障电器,可有效保护串接在它上面的电气设备;如果在故障未排除前强行合闸,将失去保护作用而烧坏电气设备。水是导电体,如果电气设备上有积水,将破坏绝缘性能。

3.0.10 相关人员是指除管理人员、操作人员以外,在现场为架桥机施工作业提供直接服务的人员。

3.0.11 对本条应符合的环境条件,建议参照如下要求:

1 架桥机的电源为三相交流,额定频率为 50Hz 或 60Hz,额定电压为 380V~660V。在正常工作条件下,供电系统在架桥机馈电线接入处的电压波动不应超过额定值的 $\pm 10\%$ 。

2 采用发电机组供电时,发电机组在架桥机使用环境条件下,其常用功率应满足架桥机工作需要,电压波动不应超过额定值的 $\pm 5\%$ 。

3 架桥机安装使用地点的海拔高度不应超过 1000m,超过 1000m 时,应按《旋转电机 定额和性能》GB 755 的规定对电动机容量进行校核。

4 架桥机正常使用的环境温度应在 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 的范围,24h 内的平均温度不得超过 $+35^{\circ}\text{C}$ 。

5 当架桥机周围空气温度在 $+40^{\circ}\text{C}$ 时,其相对湿度不应超过 50%。较低温度下相对湿度可以提高,例如在 $+20^{\circ}\text{C}$ 时提高为 90%。周围空气温度在不超过 $+25^{\circ}\text{C}$ 时,相对湿度允许短时高达 100%。

3.0.12 在架桥机出现故障的情况下,应组织相关人员排除故障,经重新调试合格后方可继续投入使用;如因故障较大而无法立即排除的,不得继续投入使用。在本条所列的条件下,应严禁架桥机的安装、拆卸、架梁、转跨及调试等作业。

3.0.13 外来因素是指在架桥机作业时有非施工人员进入警戒区域、电源电路发生故障、天气条件发生突然变化等情况。

3.0.14 架桥机使用过程中,应建立的安全技术档案包括下列内容:

1 架桥机的产品质量合格证明、监督检验证明、安装技术文件和资料、使用和维护说明;

2 安全保护装置的形式试验合格证明;

3 定期检验报告和定期自行检查的记录;

4 日常使用状况记录;

5 日常维护保养记录;

6 运行故障和事故记录;

7 使用登记证明。

3.0.15 当架桥机的作业人员高空作业时,应符合下列要求:

1 在 2m 以上悬空和无平台处作业时,应正确佩带和使用安全带,有平台的应安装防护栏杆和安全网。

2 高空作业人员必须进行身体检查,患有高血压、心脏病、贫血以及其他不适于高空作业者,不得从事高空作业。

3 登高扫、抹、擦、吊、架设、堆物时,作业面下必须设置防护。

4 所有作业人员进入施工现场,应正确佩戴和使用安全帽。登高作业人员应穿胶鞋或软底鞋,不得穿拖鞋、硬底鞋。

5 高空作业使用的工具应放在工具袋内,常用的工具应系在身上,所需材料或其他工具必须用牢固、结实的绳索传递,禁止抛掷。

6 架桥机的拆卸人员高空作业时,可按安装时人员的要求上岗。

3.0.16 如设计无规定,在一般情况下,铁路架桥机已架梁片达到 2000 片,一般公路架桥机架梁片数达到 5000 片,节段拼装式架桥机的架梁片数达到 8000 片的,应进行使用状态安全评估。

4 架桥机的安装与拆卸

4.1 一般规定

4.1.1 相关资料是指起重机械备案证明、安装单位资质证书、安全生产许可证、安装单位特种作业人员证书。起重机械安装、拆卸工程施工方案,安装单位与施工总承包单位签订的安全协议书,安装、拆卸专职安全生产管理人员、专业技术人员名单,安装、拆卸应急救援预案,起重机械资料及其特种作业人员证书。

4.1.4 非特别说明,本规程中的起重机械都是指用于安装、拆卸架桥机的起重机械,如龙门吊、履带吊、汽车吊等。安装、拆卸架桥机的起重机械,应根据工程的特点、施工的环境条件、架桥机的情况选用,应满足国家现行标准的规定和安全使用技术的要求,这些标准和规程主要是:《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46、《起重机钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T 5972、《起重机设计规范》GB/T 3811,这些规范对架桥机所涉及的机械安全使用、电气设备、安全用电、各机械部件等通用条件进行了规定。

4.2 作业准备

4.2.1 本条中的专业技术员是指架桥机产权单位的技术人员以及负责架桥机的安装和拆卸单位的技术人员;项目技术负责人一般是指实行工程总承包的工程,总承包单位本工程的技术负责人;作业人员是指完成本工程架桥机安装、拆卸、使用,包括起重机械以及安全警戒的所有专业工种或专职的操作人员。

安全技术交底主要包括:项目技术负责人及专业技术员组织全体人员学习施工方案和架桥机使用说明书中有关内容,包括架

桥机结构、性能参数,安装、拆卸作业的有关要求、危险源的识别和具体的防范措施等。

4.2.2 所谓关键工序部位一般是指构件安装、架桥机转跨等,本条意即施工机具应性能完好,这是关键工序部位施工的一个必要条件,而对于其他各工序来说,同样也应做到本条要求。需对维修保养和工作性能情况进行检查的主要部件有主要受力结构件、安全附件、安全保护装置、运行机构、控制系统、索具、吊具、连接螺栓及销轴、吊梁小车上所有紧固件及连接件等。

4.3 安装与拆卸

4.3.7 架桥机拼装完毕后应进行全面调整,使其达到正常工作状态,拼装调整中应满足下列要求:

1 低、中、高支腿轨道间距离尺寸应严格控制其平行,防止架桥机横向移动时支腿出轨;

2 钢轨铺设必须水平稳固安全,路轨下道木必须铺设均匀并垫实,钢轨与道木采用道钉固定,两根钢轨接头处高低及侧向偏差应小于 1mm;

3 两根主梁间的剪刀撑必须全部加设到位;

4 架桥机主梁坡度调整应以低支腿高度为基准,低支腿高度不调节,坡度全部调整完毕必须采用水平仪复核;

5 钢轨下局部腾空部位采用木板、木块垫实,严禁采用木楔垫实。

4.4 调试

4.4.1 架桥机安全制动装置是指运行机构限位装置、起升高度限位装置、支腿机械锁定装置、起重量限制器、安全制动器等。

4.4.5 对于架桥机额定起重量大而构件重量较小的情况,考虑到安全性、操作性和可行性的结合,建议按照现场实际需要的 1.1 倍起重量来出具检测报告。

5 检查与验收

5.1 检查

5.1.1 实行施工总承包的项目,每班作业前,应由总承包单位牵头组织架桥机安装单位、产权单位对架桥机进行检查。

5.1.2 专业技术人员是指架桥机产权单位的技术人员以及负责架桥机安装和拆卸单位的技术人员。

5.2 验收

5.2.4 特殊项目验收中,其他检查试验项目应在必要时进行,主要包括静载试验和动载试验。静载试验是将小车停在跨中和悬臂端(对双小车架桥机的吊具则在设计规定的最不利位置),起升机构逐步加载至1.25倍额定载荷,按检验内容与要求进行试验和检查,核实试验结果应符合要求。动载试验是起吊1.1倍的额定载荷,检查架桥机各机构的灵活性和制动器的可靠性。每一工况的试验不得少于三次,每次动作停稳后再进行下次启动,必须注意加速度、减速度和速度限制在架桥机正常工作的范围内。卸载后,检查机构及结构各部件,应无松动和损坏等异常现象,核实试验结果应符合要求。

5.2.5 主梁跨中拱度是指两支腿中心标高的平均值与跨中标高的差,主梁悬臂端翘度是指支腿中心标高与对应悬臂端标高的差,测量时注意标尺的方向以判断上拱度和上翘度的正负。

6 架桥机的使用

6.1 一般规定

6.1.1 本条规定了投入使用的架桥机应符合相关标准和所在工程工况的合格产品,这是保证安全操作的基本条件。

安装检测合格证包括下列内容:检测检验证明、型式试验报告等证明文件、安全保护装置的型式试验合格证明、设备安装自检报告。

架桥机施工方案的内容应根据现场实际施工条件,按安全技术标准及架桥机的性能要求编制;方案应由施工单位技术部门组织本单位施工技术、安全、质量部门等专业技术人员进行审核。经审核合格的,由施工单位技术负责人签字。实行施工总承包的,方案应由总承包单位技术负责人及相关专业承包单位技术负责人签字。架桥机施工方案应按国家有关规定进行专家论证,如不需专家论证,则经施工单位审核合格后报监理单位,由项目总监理工程师审核签字后实施。方案实施前,编制人员或项目技术负责人应对有关安全施工的技术要求向施工作业班组、作业人员作出书面技术交底及详细说明,并由双方签字确认。

6.1.3 本条规定参考了《起重机械安全监察规定》中第十七条:起重机械在投入使用前或者投入使用后30日内,使用单位应当按照规定到登记部门办理使用登记;《建筑起重机械备案登记办法》(建质[2008]76号关于印发《建筑起重机械备案登记办法》的通知)第五条:建筑起重机械出租单位或者自购建筑起重机械使用单位在建筑起重机械首次出租或安装前,应当向本单位工商注册所在地县级以上地方人民政府建设主管部门办理备案。

6.1.4 人员基本条件如下:指挥员一名,熟悉桥梁结构及起重工作的基本要求,特别是熟悉架桥机的结构、拼装程序、操作方

法和使用说明书中的要求,并具有一定的组织能力,熟悉指挥信号,责任心强;电工一名,能看懂架桥机电路图并能按图接线,能在工作中迅速排除故障,责任心强,业务熟练,反应敏捷;液压工一名,熟悉液压系统的基本知识和使用及维修技能,能正确操作和排除有关故障;起重工三名,具有多年从事起重工作的经历,责任心强,具备一定的力学知识,熟悉起重机操作规程和安全规程,工作认真负责;辅助工三名,具有一定的文化知识,身强力壮,能吃苦耐劳,肯钻研业务。

6.1.5、6.1.6 表 6.1.5 参照《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46,表 6.1.6 参照《起重机械安全规程》GB 6067。

钢丝绳端部固定连接应符合下列要求:

- 1 用绳卡连接时,应保证连接强度不得小于钢丝绳破断拉力的 85%;
- 2 用编结连接时,编结长度不应小于钢丝绳直径的 15 倍,且不得小于 300mm,连接强度不得小于钢丝绳破断拉力的 75%;
- 3 用楔块、楔套连接时,楔套应用钢材制造,连接强度不得小于钢丝绳破断拉力的 75%;
- 4 用锥形套浇铸法连接时,连接强度应达到钢丝绳的破断拉力;
- 5 用铝合金套压缩法连接时,应使铝合金套与钢丝绳紧密牢固的贴合,连接强度应达到钢丝绳的破断拉力。

6.1.7 钢丝绳所用的润滑剂应符合要求,并且不影响外观检查。润滑时应特别注意不易看到和不易接近的部位,如平衡滑轮处的钢丝绳。

6.2 构件安装

6.2.1 具体检查项目应包括下列内容:

- 1 检查各类限位器应牢固可靠;
- 2 检查吊点、吊具应无变形、缺损;
- 3 检查卷扬机、减速器的控制应可靠;

4 检查钢丝绳、绳卡及其排列情况;

5 检查液压、电气的连接情况;

6 检查各支腿支撑位置及受力情况;

7 检查大车横移轨道的轨距、平行度和水平度。

6.2.2 班前检查的主要内容是:检查机电、液压系统的管、线路,检查接头有无松动,管、线路有无破损,连接螺栓有无松动;架桥机金属结构应采取保护接零,同时采取防雷、防感应电措施,接零保护每班检查一次;信号、标志、标示、警铃等设施每班检查,保持良好状态。

6.2.3 架梁时的风速条件是小于 13m/s,过孔时风速的条件是小于 10.3m/s。

6.2.4 试吊,即捆好梁后,先将卷场机组做制动试验 2 次~3 次,然后将梁吊起少许,检查钢丝绳应无跳槽、吊架插销应无窜动等情况。严禁利用限位装置或限制器代替制动停车。

6.2.5 构件常用的吊装方式分为两种:

吊杆:即采用特殊钢材的杆件穿入构件预设吊装孔吊装,采用螺母固定,固定螺母应符合相关规范,固定好后应有防护措施;

钢丝绳:即用钢丝绳捆住梁端,钢丝绳与梁折角处应设防护措施,以保护梁体及钢丝绳。以上两种吊装工具的安全系数均不应小于 6 倍。

6.2.7 落梁过程中,下落梁与已架梁不得相碰,并保持梁底水平度偏差 10° 。就位时,先对位固定支座端,后对位活动支座端。落梁时,两吊点卷扬机组应动作一致,落梁距横移设备 20mm~30mm 时,应调整梁片纵向位置,确认无误后继续落梁。

6.2.8 架梁施工时应经常检查液压油、润滑油的油量,及时补充或更换;电机、电源、控制柜、制动轮等处应设防雨设施;轨道面湿、滑及冰冻时,架梁作业应采取相应的防护措施。

6.2.10 此处作业人员指进行高空作业的相关人员。作业人员在遵守有关规定的同时,有权对施工现场的作业条件、作业程序和

作业方式中存在的安全问题提出批评、检举和控告，有权拒绝违章指挥和强令冒险作业。在施工中发生危及人身安全的紧急情况时，作业人员有权立即停止作业或者在采取必要的应急措施后撤离危险区域。

6.1.5 6.1.6 6.1.7 6.1.8 6.1.9 6.1.10 6.1.11 6.1.12 6.1.13 6.1.14 6.1.15 6.1.16 6.1.17 6.1.18 6.1.19 6.1.20 6.1.21 6.1.22 6.1.23 6.1.24 6.1.25 6.1.26 6.1.27 6.1.28 6.1.29 6.1.30 6.1.31 6.1.32 6.1.33 6.1.34 6.1.35 6.1.36 6.1.37 6.1.38 6.1.39 6.1.40 6.1.41 6.1.42 6.1.43 6.1.44 6.1.45 6.1.46 6.1.47 6.1.48 6.1.49 6.1.50 6.1.51 6.1.52 6.1.53 6.1.54 6.1.55 6.1.56 6.1.57 6.1.58 6.1.59 6.1.60 6.1.61 6.1.62 6.1.63 6.1.64 6.1.65 6.1.66 6.1.67 6.1.68 6.1.69 6.1.70 6.1.71 6.1.72 6.1.73 6.1.74 6.1.75 6.1.76 6.1.77 6.1.78 6.1.79 6.1.80 6.1.81 6.1.82 6.1.83 6.1.84 6.1.85 6.1.86 6.1.87 6.1.88 6.1.89 6.1.90 6.1.91 6.1.92 6.1.93 6.1.94 6.1.95 6.1.96 6.1.97 6.1.98 6.1.99 6.1.100

6.2 6.2.1 6.2.2 6.2.3 6.2.4 6.2.5 6.2.6 6.2.7 6.2.8 6.2.9 6.2.10 6.2.11 6.2.12 6.2.13 6.2.14 6.2.15 6.2.16 6.2.17 6.2.18 6.2.19 6.2.20 6.2.21 6.2.22 6.2.23 6.2.24 6.2.25 6.2.26 6.2.27 6.2.28 6.2.29 6.2.30 6.2.31 6.2.32 6.2.33 6.2.34 6.2.35 6.2.36 6.2.37 6.2.38 6.2.39 6.2.40 6.2.41 6.2.42 6.2.43 6.2.44 6.2.45 6.2.46 6.2.47 6.2.48 6.2.49 6.2.50 6.2.51 6.2.52 6.2.53 6.2.54 6.2.55 6.2.56 6.2.57 6.2.58 6.2.59 6.2.60 6.2.61 6.2.62 6.2.63 6.2.64 6.2.65 6.2.66 6.2.67 6.2.68 6.2.69 6.2.70 6.2.71 6.2.72 6.2.73 6.2.74 6.2.75 6.2.76 6.2.77 6.2.78 6.2.79 6.2.80 6.2.81 6.2.82 6.2.83 6.2.84 6.2.85 6.2.86 6.2.87 6.2.88 6.2.89 6.2.90 6.2.91 6.2.92 6.2.93 6.2.94 6.2.95 6.2.96 6.2.97 6.2.98 6.2.99 6.2.100

6.3 6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.4 6.3.5 6.3.6 6.3.7 6.3.8 6.3.9 6.3.10 6.3.11 6.3.12 6.3.13 6.3.14 6.3.15 6.3.16 6.3.17 6.3.18 6.3.19 6.3.20 6.3.21 6.3.22 6.3.23 6.3.24 6.3.25 6.3.26 6.3.27 6.3.28 6.3.29 6.3.30 6.3.31 6.3.32 6.3.33 6.3.34 6.3.35 6.3.36 6.3.37 6.3.38 6.3.39 6.3.40 6.3.41 6.3.42 6.3.43 6.3.44 6.3.45 6.3.46 6.3.47 6.3.48 6.3.49 6.3.50 6.3.51 6.3.52 6.3.53 6.3.54 6.3.55 6.3.56 6.3.57 6.3.58 6.3.59 6.3.60 6.3.61 6.3.62 6.3.63 6.3.64 6.3.65 6.3.66 6.3.67 6.3.68 6.3.69 6.3.70 6.3.71 6.3.72 6.3.73 6.3.74 6.3.75 6.3.76 6.3.77 6.3.78 6.3.79 6.3.80 6.3.81 6.3.82 6.3.83 6.3.84 6.3.85 6.3.86 6.3.87 6.3.88 6.3.89 6.3.90 6.3.91 6.3.92 6.3.93 6.3.94 6.3.95 6.3.96 6.3.97 6.3.98 6.3.99 6.3.100

6.4 6.4.1 6.4.2 6.4.3 6.4.4 6.4.5 6.4.6 6.4.7 6.4.8 6.4.9 6.4.10 6.4.11 6.4.12 6.4.13 6.4.14 6.4.15 6.4.16 6.4.17 6.4.18 6.4.19 6.4.20 6.4.21 6.4.22 6.4.23 6.4.24 6.4.25 6.4.26 6.4.27 6.4.28 6.4.29 6.4.30 6.4.31 6.4.32 6.4.33 6.4.34 6.4.35 6.4.36 6.4.37 6.4.38 6.4.39 6.4.40 6.4.41 6.4.42 6.4.43 6.4.44 6.4.45 6.4.46 6.4.47 6.4.48 6.4.49 6.4.50 6.4.51 6.4.52 6.4.53 6.4.54 6.4.55 6.4.56 6.4.57 6.4.58 6.4.59 6.4.60 6.4.61 6.4.62 6.4.63 6.4.64 6.4.65 6.4.66 6.4.67 6.4.68 6.4.69 6.4.70 6.4.71 6.4.72 6.4.73 6.4.74 6.4.75 6.4.76 6.4.77 6.4.78 6.4.79 6.4.80 6.4.81 6.4.82 6.4.83 6.4.84 6.4.85 6.4.86 6.4.87 6.4.88 6.4.89 6.4.90 6.4.91 6.4.92 6.4.93 6.4.94 6.4.95 6.4.96 6.4.97 6.4.98 6.4.99 6.4.100

6.5 6.5.1 6.5.2 6.5.3 6.5.4 6.5.5 6.5.6 6.5.7 6.5.8 6.5.9 6.5.10 6.5.11 6.5.12 6.5.13 6.5.14 6.5.15 6.5.16 6.5.17 6.5.18 6.5.19 6.5.20 6.5.21 6.5.22 6.5.23 6.5.24 6.5.25 6.5.26 6.5.27 6.5.28 6.5.29 6.5.30 6.5.31 6.5.32 6.5.33 6.5.34 6.5.35 6.5.36 6.5.37 6.5.38 6.5.39 6.5.40 6.5.41 6.5.42 6.5.43 6.5.44 6.5.45 6.5.46 6.5.47 6.5.48 6.5.49 6.5.50 6.5.51 6.5.52 6.5.53 6.5.54 6.5.55 6.5.56 6.5.57 6.5.58 6.5.59 6.5.60 6.5.61 6.5.62 6.5.63 6.5.64 6.5.65 6.5.66 6.5.67 6.5.68 6.5.69 6.5.70 6.5.71 6.5.72 6.5.73 6.5.74 6.5.75 6.5.76 6.5.77 6.5.78 6.5.79 6.5.80 6.5.81 6.5.82 6.5.83 6.5.84 6.5.85 6.5.86 6.5.87 6.5.88 6.5.89 6.5.90 6.5.91 6.5.92 6.5.93 6.5.94 6.5.95 6.5.96 6.5.97 6.5.98 6.5.99 6.5.100

6.6 6.6.1 6.6.2 6.6.3 6.6.4 6.6.5 6.6.6 6.6.7 6.6.8 6.6.9 6.6.10 6.6.11 6.6.12 6.6.13 6.6.14 6.6.15 6.6.16 6.6.17 6.6.18 6.6.19 6.6.20 6.6.21 6.6.22 6.6.23 6.6.24 6.6.25 6.6.26 6.6.27 6.6.28 6.6.29 6.6.30 6.6.31 6.6.32 6.6.33 6.6.34 6.6.35 6.6.36 6.6.37 6.6.38 6.6.39 6.6.40 6.6.41 6.6.42 6.6.43 6.6.44 6.6.45 6.6.46 6.6.47 6.6.48 6.6.49 6.6.50 6.6.51 6.6.52 6.6.53 6.6.54 6.6.55 6.6.56 6.6.57 6.6.58 6.6.59 6.6.60 6.6.61 6.6.62 6.6.63 6.6.64 6.6.65 6.6.66 6.6.67 6.6.68 6.6.69 6.6.70 6.6.71 6.6.72 6.6.73 6.6.74 6.6.75 6.6.76 6.6.77 6.6.78 6.6.79 6.6.80 6.6.81 6.6.82 6.6.83 6.6.84 6.6.85 6.6.86 6.6.87 6.6.88 6.6.89 6.6.90 6.6.91 6.6.92 6.6.93 6.6.94 6.6.95 6.6.96 6.6.97 6.6.98 6.6.99 6.6.100

6.7 6.7.1 6.7.2 6.7.3 6.7.4 6.7.5 6.7.6 6.7.7 6.7.8 6.7.9 6.7.10 6.7.11 6.7.12 6.7.13 6.7.14 6.7.15 6.7.16 6.7.17 6.7.18 6.7.19 6.7.20 6.7.21 6.7.22 6.7.23 6.7.24 6.7.25 6.7.26 6.7.27 6.7.28 6.7.29 6.7.30 6.7.31 6.7.32 6.7.33 6.7.34 6.7.35 6.7.36 6.7.37 6.7.38 6.7.39 6.7.40 6.7.41 6.7.42 6.7.43 6.7.44 6.7.45 6.7.46 6.7.47 6.7.48 6.7.49 6.7.50 6.7.51 6.7.52 6.7.53 6.7.54 6.7.55 6.7.56 6.7.57 6.7.58 6.7.59 6.7.60 6.7.61 6.7.62 6.7.63 6.7.64 6.7.65 6.7.66 6.7.67 6.7.68 6.7.69 6.7.70 6.7.71 6.7.72 6.7.73 6.7.74 6.7.75 6.7.76 6.7.77 6.7.78 6.7.79 6.7.80 6.7.81 6.7.82 6.7.83 6.7.84 6.7.85 6.7.86 6.7.87 6.7.88 6.7.89 6.7.90 6.7.91 6.7.92 6.7.93 6.7.94 6.7.95 6.7.96 6.7.97 6.7.98 6.7.99 6.7.100