



T/CECS G XXXXX—XXXX

中国工程建设标准化协会标准

公路索道桥技术规程

Technical Specification for Highway Cableway Bridge

(征求意见稿)

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

公路索道桥技术规程

Technical Specification for Highway Cableway Bridge

主编单位：中交一公局海威工程建设有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：

人民交通出版社股份有限公司

前 言

本规程根据中国工程建设标准化协会（2018）建标协函 23 号文《关于征集中国工程建设标准化协会标准项目的函》的要求，特制定了《公路索道桥技术规程》。

2011 年颁布的《公路桥涵施工技术规范》对悬索桥施工技术进行了详细的说明，但未对索道桥施工作出规定。随着近年来高速公路建设向西南山区转移，项目选址往往会出现峡谷地段，此种地形沿线陡峭、道路不通，两侧施工点沟通存在严重困难，为在主体施工前期解决人员、机械、材料运输的问题，最直接的解决方案是修建临时便桥，而索道桥因其特殊的形式被广泛采用。索道桥有别于其他类型的桥梁，相关单位在施工过程中积累了较多的经验，而我国在相关领域一直没有出台相关的标准，本规程正是在这种背景下编制而成。

本规程的编制对索道桥施工能起到良好的技术指导作用，并能适应新形势下桥梁业的快速发展，有助于提高桥梁建设的技术水平和施工工艺水平。在索道桥施工过程中除满足本规程相关规定外尚应满足其他相关规范的要求。

本规程的主要内容包括：总则、术语、设计总则、施工准备与施工测量、材料、基础工程、索鞍施工、钢丝绳锚索施工、钢索施工、桥面系及附属工程、检验评定、维修与养护说明、安全、节能环保措施等几部分内容，对索道桥施工要求进行了规定。

由于编制人员水平有限，编制时间也较为仓促，本规程难免会有一些欠妥之处。请各单位在执行过程中将发现的问题和意见及时函告中交一公局海威工程建设有限公司（地址：北京市通州区徐辛庄镇徐兴路 568 号 1 号楼，邮编：101119），我们将及时进行研究、修订。

主编单位：中交一公局海威工程建设有限公司

主要起草人：孙亚刚 赵成升 刘继先 皇甫海军 李斌 夏忠磊 李荐 郝建财

肖赵谦 王永刚 吴立辉 杨壮 唐海雪 李光辉 杨宝锋 贺中

邵宏杰 李生虎 于永闯 孟庆贺 刘旭鑫 王利伟 李兵

目 录

1 总 则.....	1
2 术 语	2
3 设计总则	4
3.1 一般规定	4
3.2 勘察	4
3.3 设计	5
4 施工准备与施工测量	8
4.1 施工准备	8
4.2 施工测量	9
5 材料	11
5.1 水泥	11
5.2 集料	11
5.3 水	11
5.4 钢筋	11
5.5 钢丝绳锚索、横梁、钢索及金属构件等其他材料	12
6 基础工程	13
6.1 一般规定	13
6.2 锚坑开挖	13
6.3 锚杆及锚筋束施工	14
6.4 钢筋加工与安装	15
6.5 模板安装	16

6.6 混凝土搅拌	16
6.7 混凝土浇筑	16
6.8 锚坑回填	17
6.9 质量标准	17
7 索鞍施工	18
7.1 一般规定	18
7.2 索鞍施工	18
7.3 质量标准	18
8 钢丝绳锚索施工	20
8.1 一般规定	20
8.2 锚索钻孔	20
8.3 锚索制作与安装	21
8.4 锚索注浆	21
8.5 锚索抗拔力试验	22
8.6 质量标准	22
9 钢索施工	23
9.1 一般规定	23
9.2 钢索架设	23
9.3 钢索矢垂度调整	24
9.4 质量标准	25
10 桥面系及附属工程	26
10.1 一般规定	26
10.2 横梁施工	26

10.3 桥面系施工	27
10.4 附属工程	28
10.5 质量标准	28
11 检验评定	31
11.1 施工过程质量检验标准	31
11.2 交工验收	31
11.3 质量标准	32
12 维修与养护说明	33
12.1 一般规定	33
12.2 桥梁通行规则	33
12.3 维护保养	33
12.4 运行维护管理要求	34
13 安全、节能环保措施	36
13.1 安全防护	36
13.2 节能环保措施	36

1 总 则

1.0.1 本规程适用范围宜为公路工程施工用索道便桥和等外公路索道桥的设计、施工、检验评定和运维。

1.0.2 索道桥施工应做好施工准备、技术交底、施工组织、施工管理工作，应严格执行本规程及有关技术操作规程的规定。

1.0.3 索道桥施工中应积极推广使用经主管部门批准的新技术、新工艺、新材料、新设备，以加速实现施工标准化、现代化。

1.0.4 索道桥施工应节约用地，少占林地，并按照国家有关规定采用相关措施降低能耗，减少环境污染、水源污染，保护环境。

1.0.5 工程竣工后，应对临时工程、临时辅助设施、临时用地等及时进行处理，做到工完场净料清。

1.0.6 索道桥施工，除执行本规程外，尚应符合国家及行业的有关强制性标准的规定。

2 术 语

2.0.1 索道桥 Cableway bridge

索道桥主要由基础工程、钢索及调节系统、桥面等部分组成，具有结构简单、承重量大、材料用量小、建设周期短、建造成本低等特点，属于沟通两岸交通的临时性桥梁。

2.0.2 承重钢索 Load-bearing steel cable

承受索道桥桥跨全部荷载的悬索，又称主索。

2.0.3 桥面索 Bridge deck cable

直接支撑横梁板及其荷载的部分悬索。

2.0.4 稳定索 Stable cable

布设在桥面索两侧，起增强索道桥横向稳定的索。

2.0.5 横梁 beam

桥面索和稳定索之间的联系梁，一般情况为倒八字形。

2.0.6 索鞍 Cable saddle

置于索道桥台帽上的主索转折处，用于直接支撑钢索的垂直力，使其在鞍上可自由滑动，并使该索的滑动量均等，能消除在通载过程中桥跨扭曲现象的构件。

2.0.7 松紧调节器 Tighten regulator

是承重索（钢丝绳）调节矢度的一种机具，一般由正反螺杆组成，采用人力和千斤顶进行调节。

2.0.8 承重索连接调节构件 Load-bearing cable connection adjustment component

承重索与锚碇之间的连接构件，若锚碇为锚索式锚碇且主索为钢丝绳，则此构件通常为锚索连接松紧器。

2.0.9 矢跨比 Sagittal span ratio

钢索在自重作用下的跨中矢度（ f ）和跨度（ l ）之比，通常采用 f/l 表示。

征求意见稿

3 设计总则

3.1 一般规定

3.1.1 公路索道桥应由具有相应资质的单位承担勘察、设计工作。

3.1.2 总体设计应结合公路主体工程设计成果、施工布置方案和工程区地形、地质条件论证确定公路索道桥功能、技术标准、建设规模及建设方案。

3.1.3 应充分调查、收集公路索道桥工程区地质、水文、气象等基础资料，调查公路索道桥两岸接线条件、现有道路交通、河道通航、施工场地及建筑材料等建设条件。

3.1.4 应结合公路索道桥功能及任务确定桥梁设计荷载、使用年限，提出桥梁建成后应开展的桥梁静载、动载检测要求。

3.2 勘察

3.2.1 应根据拟定的桥位方案，单独布设桥梁专门的平面及高程控制网；开展桥位 1: 500 地形图测绘，范围应满足方案比较、桥跨布置及桥头引道布置的需要。

3.2.2 应实地放出桥梁轴线、引道位置，并进行桥梁轴线及其上、下游轴线纵断面、横断面测量。

3.2.3 应根据现场地形地质条件，结合拟定的桥台、锚碇基础形式和桥梁建设规模制订勘察方案，查明桥位工程地质条件。

3.2.4 应进行桥位 1: 500 工程地质调绘，调绘的宽度沿桥梁轴线两侧各不小于 100m。当桥位附近存在岩溶、泥石流、滑坡、危岩、崩塌等可能危及桥梁安全的不良地质时，应根据情况确定调绘范围。

3.2.5 公路索道桥工程地质勘探应以钻探为主，并结合原位测试。特殊情况时应结合物探、挖探等进行综合勘探。

3.2.6 勘探测试点应结合桥台、锚碇位置和地貌地质单元沿桥梁轴线布置，数量和深度应控制地层、断裂等重要地质界线和说明桥位工程地质条件。

3.2.7 桥台基础及锚碇基础的钻孔布置及数量应根据实际地质情况及基础工程方案确定。

3.2.8 应对桥梁勘探断面上的地形、地质调绘点、原位测试点、钻孔等进行实测。

3.2.9 应编制桥梁工程地质勘察报告。包括文字说明和图表资料。

1 文字说明：对桥位工程地质条件进行说明，对工程建设场地的适宜性进行评价；受水库水位变化和河流冲刷影响的桥位，应分析岸坡、河床的稳定性；应分析评价锚碇基础施工对环境的影响。

2 图表资料：1: 10000 桥位区域工程地质平面图；1: 500 桥位工程地质平面图、纵断面图；1: 500 桥台地质横断面图；1: 100 钻孔柱状图；原位测试图表；岩、土测试资料；物探资料；水质分析资料；附图、附表和照片等。

3.3 设计

3.3.1 应根据总体设计拟定桥位比选方案，结合桥位地形、地质、水文、通航要求、桥头接线条件、施工条件及建设进度等，经技术、经济比较后确定推荐桥位。

3.3.2 桥跨布置宜采用一孔跨越；一般采用单车道布置，两侧宜设置人行道。

3.3.3 桥梁设计使用年限宜不超过 5 年。当超过 5 年时，应进行桥梁构件防腐设计。

3.3.4 桥梁车辆通行速度不宜大于 15km/h。

3.3.5 设计汽车荷载应采用桥梁通行的单车最大全重，依据《厂矿道路设计规范》（GBJ22）中一般载重汽车、重型自卸汽车的平面尺寸、横向布置及主要技术指标进行计算。验算汽车荷载依据《厂矿道路设计规范》（GBJ22）中履带车、平板挂车荷载图式、横向布置及主要技术指标进行计算。

3.3.6 桥梁人群荷载标准值为 2.5kN/m^2 。人群荷载不与设计汽车荷载叠加。

3.3.7 桥梁应考虑风荷载、温度作用。风荷载依据《公路桥梁抗风设计规范》（JTG/T D60-01）计算，温度作用应依据《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60）的均匀温度作用进行计算。

3.3.8 桥梁横断面由人行道、车行道、人行道组成；人行道宽度宜为 0.75m 、 1.0m ；车行道宽度宜为 3.6m 、 4.5m 。

3.3.9 设计桥梁跨径是指两岸桥台索鞍中心线间的平面距离；桥梁设计最大工作矢度宜为设计桥梁跨径的 $1/30 \sim 1/40$ ；设计跨径较小时取大值，设计跨径较大时取小值。

3.3.10 桥梁应依据《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60）进行承载能力极限状态和正常使用极限状态设计。

3.3.11 索道桥承重钢索包括车行道面索、人行道面索、稳定索和防险索。钢索宜采用钢丝绳，钢丝绳宜采用热镀锌线材。

3.3.12 桥面系主要由钢横梁、桥面板及栏杆组成。桥面横向倾角应不大于 2° 。

3.3.13 钢横梁宜采用一字形结构，横梁长度由承重钢索布置确定。钢横梁沿桥梁轴线布置可根据设计跨径采用等间距或不等间距布置。

3.3.14 桥面板宜采用木桥板，包括车行道木横桥板、木纵桥板，人行道木桥板；桥面木板均应进行专门防腐处理。车行道木纵桥板表层铺设花纹钢板防滑、耐磨。

3.3.15 桥面栏杆应采用钢索柔性结构。桥台栏杆宜采用型钢结构。

3.3.16 锚碇应根据桥梁两岸地形、地质条件确定采用的结构型式。锚碇型式包括锚杆（索）锚碇、重力式锚碇、地垄式锚碇等。

3.3.17 桥台布置及结构计算应依据《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63）的规定。

3.3.18 钢丝绳承重钢索与锚碇应由连接器、松紧调节器连接，并通过松紧调节器进行全桥空索矢度调整。

3.3.19 构件应按承载能力极限状态验算强度和稳定性，作用组合效应设计值依据《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60）规定计算。

3.3.20 桥头引道纵坡不宜大于 5%；两端引道线形应满足车辆通行要求。

3.3.21 两岸桥台应设置运行规则公告牌，桥头应设置限重、限速及单行道标志牌。

3.3.22 为确保桥梁运行安全，两岸桥台宜设置高清视频实时监控系统、高清车牌自动识别系统、汽车载重自动检测系统。桥位区设置自动风速风向仪。

4 施工准备与施工测量

4.1 施工准备

4.1.1 索道桥施工前应熟悉设计文件、领会设计意图，且宜由设计单位进行设计交底。

4.1.2 在对工程进行全面细致的调查和现场核实后，应根据设计要求、合同条件及现场情况等，编制详细的实施性施工组织设计。

4.1.3 对锚坑开挖、上部结构等技术条件复杂的工程，应进行多项方案比选，编制安全可靠、技术可行、经济合理的专项施工方案。

4.1.4 施工前应建立健全质量保证体系和质量管理体系，明确质量目标、方针和责任，同时制定相应的质量管理制度，对工程施工实施质量控制。

4.1.5 施工前应建立健全安全管理体系，落实安全责任，提出安全技术组织措施，对整个施工过程中存在的各类风险进行识别，提出防范措施，并制定必要的突发事件应急预案。

4.1.6 施工前应建立健全环保管理体系，制定环境保护、土地节约、材料回收利用和文明施工的实施性方案，减少工程施工对当地生态的破坏和对水资源的污染。

4.1.7 应根据工程需要配备满足要求的施工作业人员，并应在进场前对其进行岗前培训和安全技术交底。

4.1.8 应根据工程需要配备足够的机械设备和生产工具，并应在施工前对其进行检查，安装调试，保证施工过程顺畅。

4.1.9 应根据工程规模、工期、地形特点、地质情况等信息，合理布置现场施工作业场地，所设置的各种临时设施应满足施工需要及安全施工要求，并应在开工前完成场地的“四通一平”工作。

4.1.10 应针对拟采用的新技术、新工艺、新材料、新设备，提前做好前期的研究验证工作，保证工程施工的顺利进行。

4.1.11 施工过程中所需的水泥、砂、石、外加剂、钢丝绳锚索、木材等施工原材料应在工程开工前通过试验选定。各种原材料进场时，应按照本规程的相关要求进行相应的质量检测和试验工作；进场后应根据不同种类、规格及用途妥善存放，对于容易受潮、锈蚀的材料应有防雨、防潮或防锈的措施。

4.2 施工测量

4.2.1 施工前应由设计单位对控制性桩点进行现场交桩，施工单位应在复测原控制网的基础上，根据工程实际需要，在桥梁附近进行加密、优化，建立整个桥梁施工的测量控制网。

4.2.2 索道桥施工测量除正常的测量放样外，应严格按照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50）中的相关内容进行平面和高程控制测量，满足其等级要求。

4.2.3 测量放样时，应对设计给出的里程桩号、基础坐标、设计高程等相关参数进行复核计算，确认无误后方可施作。

4.2.4 基础工程开挖前应进一步精确测定桥轴线及两岸桥台轴线、锚索位置，建立测量控制网，设置半永久性水准点，开挖过程中应随时测量控制。

4.2.5 混凝土浇筑前，应再进行一次精确测量。

4.2.6 对两岸桥台轴线的间距应严格控制。

4.2.7 两岸台帽表面高程差宜控制在 $\pm 10\text{mm}$ 以内。

4.2.8 钢索架设安装前，宜在岸边上游或下游 80~90m 处设置测量控制点，控制整个桥梁的架设安装过程。

4.2.9 索道桥施工过程中，应定期对锚锭、前桥台、台帽、承重索矢垂度、桥台位移等数据进行变形观测，发现异常，及时处理。

4.2.10 索道桥施工结束后，应进行交工验收测量。

4.2.11 索道桥施工测量除应满足《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50）及本规程相关要求外，尚应符合现行行业标准《公路勘测规范》（JTG C10）的规定。

征求意见稿

5 材料

5.1 水泥

5.1.1 选用水泥时，宜采用强度等级不低于 42.5 的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，并应注意其特性对混凝土结构强度、耐久性和使用条件的影响。

5.1.2 水泥浆体材料：宜用普通硅酸盐水泥，其质量应符合现行国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》（GB 175）的规定，不宜使用高铝水泥。

5.1.3 水泥进场应附有水泥出厂合格报告，且进场之后，应按照其品种、强度等级、证明文件以及出厂时间等情况分批进行质量检测。

5.1.4 水泥存放时间超过 3 个月时，应重新取样检测，并应按照复验结果使用。

5.2 集料

5.2.1 细集料宜采用中砂，细度模数为 2.6~3.0，含泥量不应大于 2%，其他质量应符合现行国家标准《建设用砂》（GB/T 14684）中的 I 类技术标准。

5.2.2 钢丝绳锚索水泥浆体中细集料应选用粒径小于 2mm 的中细砂。

5.2.3 粗集料宜采用碎石或卵石，其最大粒径不宜大于 30mm，且不应大于钢筋骨架最小净间距的 3/4，针片状含量不应大于 15%，含泥量不应大于 1%，其他质量应符合现行国家标准《建筑用卵石、碎石》（GB/T 14685）中的 I 类技术标准。

5.3 水

5.3.1 混凝土拌合用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》（JGJ63）中的相关技术标准。

5.3.2 应采用符合要求的水质，不得采用污水或 PH 值小于 4 的酸性水。

5.4 钢筋

5.4.1 钢筋混凝土中的钢筋应符合现行《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》（GB1499.1）、《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》（GB1499.2）的规定。

5.4.2 钢筋应按不同钢种、等级、牌号、规格及生产厂家分批验收，分别堆存，不得混杂，且应设立识别标志；钢筋在运输过程中，应避免锈蚀和污染；钢筋宜堆置在仓库（棚）内，露天堆置时，应垫高并加遮盖。

5.4.3 钢筋表面上的油渍、漆污和锤击能剥落的浮皮、铁锈应清除干净。

5.4.4 钢筋应根据设计要求使用，锚杆所使用钢筋的种类、钢号、直径等应符合施工图以及有关文件的规定。

5.5 钢丝绳锚索、横梁、钢索及金属构件等其他材料

5.5.1 塑料套管材料应具有足够的强度、刚度，应保证其在加工和安装过程中不致损坏，且具有抗水性和化学稳定性，与水泥砂浆和防腐剂接触无不良反应。

5.5.2 隔离架应由钢、塑料或其它杆体无害的材料制作，不得使用木质隔离架。

5.5.3 防腐材料在锚索服务年限内，应保持其耐久性，在规定的工作温度内或张拉过程中不开裂、变脆或成为流体，不得与相邻材料发生不良反应，应保持其化学稳定性和防水性，不得对锚杆自由段的变形产生任何限制。

5.5.4 钢丝绳锚索及承重索应选用纤维芯钢丝绳，直径不宜小于 40mm，公称抗拉强度不宜小于 1770MPa 的钢丝绳，且承载钢索应在工厂内作 800kN 预张拉处理后方能使用。

5.5.5 所有金属加工件及木质构件，均应严格按设计图纸要求加工制作，所用材料应提供材质化验单据，不得误用，木材严禁有腐朽及过大虫眼、边皮等现象。索鞍组装成部件发运，横梁应在工厂里按图纸要求检验合格后方可出厂。松紧器应作探伤及超载抗拉强度试验。

6 基础工程

6.1 一般规定

6.1.1 基坑开挖之前应委托专业单位对拟建桥位进行地质勘查。

6.1.2 基坑开挖应根据结构尺寸、工期要求、场地布置、机械设备、地质条件等，选择适宜的开挖方案。

6.1.3 施工前应制订详细的专项施工方案。对于复杂地形条件下的各类方案应组织专家进行论证，方案通过后方可在现场实施。

6.1.4 钢筋混凝土工程施工的模板及搭设的平台应采用钢材或常备定型钢构件等材料制作，且应具有足够的强度、刚度、稳定性，应能承受施工过程中所产生的各种荷载。

6.1.5 临近河流、水库等水资源丰富地区施工时，应符合有关部门的相关规定。

6.2 锚坑开挖

6.2.1 锚坑开挖应根据现场实际地质情况、锚坑深度以及施工方法等，选择适宜的开挖边坡坡率。

6.2.2 锚坑开挖前应对其上边坡进行防护处理，包括锚喷支护、设置主被动防护网等，防止施工过程中落石伤人。

6.2.3 锚坑开挖施工应符合下列规定：

1 宜选在枯水或少雨季节。雨季施工时，应在坑底基础范围之外设置截水沟，将雨水引入河流，避免对桥台、锚板基坑产生浸泡。

2 桥台地基及地锚开挖时严禁大爆破，特别是地锚基础开挖应采用预裂爆破，且爆破作业安全管理应符合现行国家标准《爆破安全规程》（GB 6722）的规定。

3 桥台地基开挖应清除覆盖风化层，使台身置于完整稳定的岩基以下 0.5~1.0m 处，外侧襟边宽度不应小于 2m。

4 开挖过程中应严格按照设计要求及时进行桥台、地锚基坑坑壁的支护工作。

5 采用机械开挖时应避免超挖，宜在挖至基底前预留一定的厚度，人工采用风镐挖至设计高程后进行清理整平。

6 锚坑开挖过程中表面部分的土方，宜采用人工配合挖掘机挖装剥离，自上向下分层开挖。

7 清渣可采用小型挖掘机挖装。对于特殊地形条件下机械设备无法到达的，宜采用人工进行清理。

8 锚坑开挖结束后不得长时间暴露、被水浸泡，应及时检查尺寸、高程及基底承载力，检验合格后立即进行基础工程施工。

6.2.4 应按深基坑施工要求，在施工范围内设置防护栏杆，并悬挂防护网和设置醒目的安全标示牌和警示灯，防止人员跌落和土石滚落影响施工安全。

6.2.5 桥台边坡开挖宜结合两岸连接道路的开挖和桥台基础边坡防护施工同步进行，确保桥台施工安全。

6.3 锚杆及锚筋束施工

6.3.1 锚杆、锚筋束的类型、规格、型号以及技术性能应满足设计要求。

6.3.2 锚杆及锚筋束钻孔施工应符合下列规定：

1 应根据锚固地层的类别、锚筋束孔径、锚杆深度以及施工场地条件等来选择钻孔设备。

2 锚杆、锚筋束孔开钻就位纵横误差不得超过 $\pm 50\text{mm}$ ，高程误差不得超过 $\pm 100\text{mm}$ ，钻孔斜角和方向应符合设计要求。

3 钻机安装应水平、稳固，施钻过程中应随时检查。

4 钻孔宜采用无水钻进工艺。

5 所有孔位在钻孔结束并验收合格后，应在钻孔旁边标注编号，防止装错孔位。

6.3.3 锚杆及锚筋束安装应符合下列规定：

1 锚杆及锚筋束孔位、孔径、孔深及布置形式应满足设计要求。

2 孔内应无积水，岩粉应清理干净。

3 砂浆锚杆全长范围不应有接头，表面应保持清洁。

4 进、回浆管绑扎时，对中装置两端应加强绑扎，确保对中装置不会在锚杆安装过程中移位。

5 锚杆及锚筋束安装前，应保证每根钢筋顺直，无锈蚀和油污，安装前应再次认真核对锚孔编号，人工将锚杆、锚筋束体缓慢送入孔中设计位置。

6.3.4 锚杆及锚筋束灌浆施工应符合下列规定：

1 锚杆及锚筋束应采用孔底返浆法灌浆，灌浆压力应满足设计要求。

2 施工中可根据生产性工艺试验成果选取合适的灌浆压力及砂浆配比。

3 注浆结束后，应及时对岩面浮浆及场地进行清理，并应使用干硬性砂浆将钻孔封填密实，孔口压抹平齐。

4 砂浆达到 100% 设计强度后应进行抗拔力试验，抗拔力需满足设计要求。

6.4 钢筋加工与安装

6.4.1 钢筋的类型、规格、型号以及技术性能应满足设计要求。

6.4.2 钢筋加工、焊接应严格按照现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50）的规定进行。

6.4.3 钢筋运输与安装施工应符合下列规定：

- 1 钢筋加工完成后，采用运输车运至施工现场进行钢筋绑扎。
- 2 锚板钢筋绑扎时，除了注意避让岩面上锚索位置，还应将钢筋束、锚杆与锚板钢筋进行焊接处理。
- 3 钢筋骨架绑扎完成后，应根据钢筋保护层厚度安装混凝土垫块，垫块宜采用预制混凝土块，强度、密实性应与锚板混凝土相当。

6.5 模板安装

6.5.1 模板应严格按现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50）的规定执行。

6.5.2 应选用周转率高的模板和支撑体系。

6.5.3 模板安装完毕应及时回收散落的铁钉、铁丝、扣件、螺栓等材料。

6.5.4 模板脱模剂应选用环保型产品，并专人保管和涂刷，剩余部分应及时回收。

6.6 混凝土搅拌

6.6.1 混凝土搅拌应符合国家标准《混凝土质量控制标准》（GB50164）的规定。

6.6.2 混凝土搅拌宜采用强制式搅拌机，搅拌机应符合国家标准《混凝土搅拌机》（GB/T 9142）的规定。

6.7 混凝土浇筑

6.7.1 混凝土浇筑应严格按现行行业标准《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50）的规定进行。

6.7.2 桥台、锚板混凝土施工还应符合以下规定：

- 1 在特殊地形条件下，对岸混凝土运输宜采用过江缆索吊运输。

2 应根据每日混凝土浇筑方量情况，提前确定施工缝位置，且宜留在结构受剪力和弯矩较小并便于施工的部位。

3 经凿毛处理后的混凝土面，采用洁净水冲洗干净后方可浇筑上层混凝土。

6.7.3 台帽混凝土施工还应符合以下规定：

1 台帽钢筋混凝土施工前应预埋索鞍地脚螺栓。

2 台帽混凝土浇筑完成后，采用三次收面法保证索鞍位置的平整度；台帽混凝土强度达到设计强度的 100%后，方可进行桥台索鞍的安装。

6.8 锚坑回填

6.8.1 横梁及桥面系安装施工前，应先对锚坑进行回填。

6.8.2 锚坑回填前，应对地锚位置锚索及承重主索先包裹白色包纤布，再涂刷防护油漆，最后用黑色塑料布包扎好。

6.8.3 中粗砂应每 300mm 一层采用振动水密法回填，灌水渗透过程中，应配用插入式振捣棒进行振捣，保证中粗砂密实。

6.8.4 锚坑回填完成后，应先进行横梁安装，后续再浇筑混凝土桥头搭板。

6.9 质量标准

基础工程中的钢筋加工与安装，模板安装，台身、台帽施工质量标准应严格按照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50）的规定执行。

7 索鞍施工

7.1 一般规定

7.1.1 索鞍应由专业单位加工制造，完成后应在厂内进行试装配和防腐涂装，随后组装成部件发运。

7.1.2 索鞍成品应按设计和有关技术规范要求验收合格，并有产品合格证，方可安装。

7.2 索鞍施工

7.2.1 应按设计和有关技术规范要求放置底板或隔栅，并与底座混凝土连成整体，且底座混凝土应振捣密实，强度符合设计要求。

7.2.2 安装前应进行全面检查，如有损伤，须做处理。

7.2.3 索槽内部应清洁，不应沾上减少缆索和索鞍之间摩擦的油或油漆等材料。

7.2.4 索鞍安装施工应符合下列规定：

1 索鞍地脚螺栓的预埋应定位准确，调整好定位板位置和螺栓顶高程，用钢筋将地脚螺栓与钢筋骨架焊接牢固，焊接时应保证地脚螺栓与钢板垂直。

2 索鞍底钢板与设计高程高差不应大于 $\pm 3\text{mm}$ ，索鞍底钢板四角高差不应大于 $\pm 2\text{mm}$ 。

3 索鞍地脚螺栓应根据主索间距进行布置，其长度、埋深等应符合设计要求。

4 索鞍就位后应通过高强螺母与地脚螺栓锁定牢靠。

7.3 质量标准

索鞍安装施工质量应符合表 7.3 的规定。

表 7.3 索鞍安装施工质量标准

序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	偏位 (mm)	顺桥向	符合设计要求	经纬仪或全站仪：每鞍测量
2		横桥向	10	
3	中心高程 (mm)		± 3	全站仪：每鞍测量 1 处
4	角度		符合设计要求	用角尺检查
5	四角高差 (mm)		± 2	水准仪或全站仪：每鞍测量
6	组焊加工及防腐		符合设计要求（焊缝及油漆）	见出厂合格证

征求意见稿

8 钢丝绳锚索施工

8.1 一般规定

8.1.1 钢丝绳锚索施工应在掌握设计要求的基础上，制订详细的专项施工方案，同时应做好原材料的检验检测工作。

8.1.2 钢丝绳锚索运至现场后，应组织相关人员进行验收。施工用导向板、塑料套管、注浆管等材料应标识齐全、整齐码放且验收合格。

8.1.3 锚索材料宜选用柔韧性较好的纤维钢丝绳，其直径宜根据桥梁跨度、荷载经计算确定，且宜在 40mm 以上，纤维钢丝绳在全长范围内不得出现断丝、毛刺等有降低钢丝绳强度的缺陷。

8.1.4 钢丝绳锚索施工前应检查其产品合格证和相关检验检测资料是否齐全，进场后应整齐存放，并应做好覆盖措施，避免污染。

8.1.5 钢丝绳锚索在清洗、插编过程中应严格按设计长度操作，锚固段长度不得小于设计长度。

8.2 锚索钻孔

8.2.1 锚索钻孔前，应对锚索位置进行准确放样，并标注。

8.2.2 锚索钻孔施工应符合下列规定：

- 1 锚孔孔口位置偏差不大于 100mm。
- 2 锚孔倾角误差上、下不超过 3°，水平方向角误差左、右不超过 2°。
- 3 钻杆倾斜度控制在 $\pm 1^\circ$ 以内，并每 5m 测一次倾斜度。
- 4 孔深欠钻量不超过 150mm，超钻量不超过 300mm。

5 钻杆直径应根据设计的锚索直径选择，钻头直径不应小于设计锚孔直径3mm。

6 钻孔宜采取无水钻孔工艺，钻孔完成后，应采用高压风将孔内岩粉和土屑清理干净。

8.3 锚索制作与安装

8.3.1 钢丝绳锚索锚固段拆解后，应去除纤维麻芯，并采用钢刷、柴油等材料清洗每股油脂。

8.3.2 锚固段清洗完成后，应及时安装导向帽、束线环、隔离架、注浆管等构件。

8.3.3 锚索组装应按照如下工序操作：

将钢丝绳捋直平放在加工平台上，顺直安装好注浆管，先安装靠近自由端的束线环，再安装隔离架，依次间隔安装，锚索末端与导向帽相连，导向帽端部设置钢制承载体，钢丝绳通过挤压套固定在钢制承载体上。

8.3.4 弧形导向钢板安装可与浇筑锚板混凝土同时进行，亦可在后期单独进行，但应确保安放牢靠，位置准确。

8.3.5 锚索下放应采用人工配合机械的方式进行，下放过程中，应注意对注浆管道的保护。

8.4 锚索注浆

8.4.1 注浆浆体应为纯水泥浆，水泥强度等级不应低于 42.5MPa，水灰比及（膨胀剂添加时）膨胀剂量应通过试验确定。

8.4.2 注浆前应检查注浆管口通畅情况，并应对锚索孔进行清理。

8.4.3 锚索注浆施工宜采用孔底返浆法无压注浆。锚索注浆应由孔底起注，直至孔口流出的浆液与注入的浆液粘稠度相当时即可判定注满。

8.5 锚索抗拔力试验

8.5.1 锚索抗拔力试验应在水泥浆液强度达到设计强度的 100%后进行。

8.5.2 锚索张拉过程中不得出现拉断、拔出、变形等现象。

8.6 质量标准

钢丝绳锚索施工质量应符合表 8.6 的规定。

表 8.6 钢丝绳锚索施工质量标准

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	锚索长度（mm）	-30，+100	尺量：每根
2	锚索抗拔力设计值	设计要求	抗拔力试验：每根
3	锚索位置（mm）	±100	尺量：每孔
4	钻孔倾斜度（°）	±1	角度尺：每孔每 5 米测一次
5	浆体强度（MPa）	设计要求	试件强度试验报告
6	注浆量（m³）	大于理论注浆量	注浆记录
7	锚孔深度（mm）	不小于设计	尺量：每孔

9 钢索施工

9.1 一般规定

9.1.1 钢索应由生产厂家按国家相关规定要求采用防锈油防腐后出厂。

9.1.2 钢索施工前应全面了解设计要求，根据其结构特点和受力情况，制定专项施工方案。

9.1.3 钢索施工过程中应做好过程质量控制，使钢索最终的矢垂度、横坡等满足设计要求，能够保证桥面行车安全。

9.1.4 钢索施工过程中不得污染水源。

9.2 钢索架设

9.2.1 钢索架设施工应按照先后顺序合理规划材料堆放场地。

9.2.2 施工前应保证张拉千斤顶、卷扬机等设备工作性能完好，满足施工需要。

9.2.3 索股入鞍、入锚位置应符合设计要求，架设时严禁索股弯折、扭转和散开。

9.2.4 索股锚固应与锚板正交，锚头锁定装置应牢固。

9.2.5 采用“小绳拉大绳”原理架设钢索时应符合下列规定：

1 安装施工前应完成钢索安装三大系统，包括托索系统、牵引系统、辅助系统的设计与施工。

2 托索系统应为安装钢索提供空中支撑体系，且宜包括由小到大的钢丝绳、滑车系统等；牵引系统应为安装钢索提供动力系统及在粗平钢索时提供牵引力，可包括牵引索、卷扬机等；辅助系统应为钢索安装提供辅助帮助，在钢索安装过程中提供风压动力，可包括捆装钢丝绳悬吊门架、紧索滑轮组、手拉葫芦、空压机等。

3 钢索安装前应先安装卷扬机，并应在道路通畅的一岸桥台前搭设 3~4m 宽的手脚架，并设置好测量控制点。

4 钢索架设应统一指挥，两岸宜分设技术人员严格把关，严防钢索与地锚挂接错误。

5 钢索绳夹联接位置应准确，夹紧度应达到要求，否则应返工处理。

6 钢索架设过程应加强安全工作，随时检查各系统运行情况，发现隐患及时排除，严格杜绝事故发生。

7 钢索架设过程中，左、右岸张拉系统范围内严禁站人。

8 小直径的牵引索可采用不同形式运输至对岸后与两岸卷扬机的滚筒相连。

9 工作索安装完成后，应在工作索上安装滑车系统，钢索钢丝绳应通过滑车在牵引系统的作用下过江并完成初步定位。

10 钢索在安装过程中，应避免钢丝绳表面磨损，且钢丝绳不得出现硬弯，切断钢丝绳时，应采用砂轮锯，断口两边应采用细钢丝绑扎。

9.3 钢索矢垂度调整

9.3.1 钢索矢垂度调整宜采用初平和精平两个步骤。

9.3.2 钢索初平即钢索架设过程，应采用全站仪测量每根钢索的跨中高程。

9.3.3 钢索精平应通过穿心千斤顶同步张拉每根钢索松紧调节器的调节丝杆，使每根钢索的矢垂度达到设计要求，各钢索的矢度偏差根据设计净跨进行调整。

9.3.4 钢索矢度调整完成 24h 后，重新检查各钢索的跨中矢度，确认误差在 $\pm 50\text{mm}$ 以内后，应再次检查钢索连接卡结的数量、位置、拧紧程度是否符合要求，并应确认松紧调节器、连接滑轮的安装是否正确。

9.4 质量标准

9.4.1 松紧调节器施工质量应符合表 9.4.1 的规定。

表 9.4.1 松紧调节器施工质量标准

序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	调整丝杆	加工精度	符合 GB/T8142 的规定	检查及加工质保资料及试验报告、现场抽检（20%）
		无损检测结果		
2	滑轮	加工尺寸	符合设计要求	检查及加工质保资料及试验报告、现场抽检（20%）
		材料规格		
3	销轴	材料规格	符合设计要求	检查机械加工质保工艺资料、现场抽查（20%）
		垫处理		
4	组合焊接质量		无漏焊、断焊、气孔、夹渣、裂纹、咬边等缺陷	目测 100%
5	安装质量		符合设计要求	目测 100%

9.4.2 钢索施工质量应符合表 9.4.2 的规定。

表 9.4.2 钢索施工质量标准

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	跨中高程（mm）	± 50	水准仪测量
2	跨中矢度（mm）	不大于设计值	水准仪测量
3	空载单根索力	设计要求	设计文件要求

10 桥面系及附属工程

10.1 一般规定

10.1.1 横梁所用材料应符合设计图纸、技术文件及有关国家标准的规定，在出厂时应由加工单位进行检测，并应出具出厂材质证明书及检验合格证书，焊接材料及防腐材料还应附有厂家使用说明书等资料。

10.1.2 木材应符合国家、行业标准，满足设计要求，并有出厂合格证明及检验合格证书。且不得使用有毒的、污染环境材料。

10.1.3 所有桥面板均须作防腐处理。

10.2 横梁施工

10.2.1 横梁制作应符合下列规定：

1 钢横梁制作应委托具有钢结构加工资质的厂家制作生产，由厂家出具出厂合格证及检测报告，进场前应由监理工程师进行验收。

2 横梁各焊接点不得出现漏焊、气孔、裂纹、咬边等现象，焊完后应清理倒角。

3 焊接连接部位宜采用 T506 或 T507 焊条，拼接焊缝位置应避开横梁中部，并应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》（GB 50661）的规定。

4 横梁检验合格后应涂刷铁红防锈漆一道，灰色面漆两道。

5 横梁应整根进行加工或焊接。

10.2.2 钢横梁施工应符合下列规定：

1 钢索张拉调整完毕后，应拆除脚手架。

2 横梁宜在道路畅通一侧开始吊装，且宜从一岸向对岸顺序安装至设计位置。

3 工地安装焊缝应事先进行焊接工艺评定试验，施焊应按监理工程师批准的焊接工艺方案进行。施焊人员应具有相应的焊接资格证和上岗证。

4 钢梁运输、吊装过程中应严格执行相关设备操作规程，并采取可靠措施防止构件变形、碰撞或损坏漆面，严禁在工地安装具有变形构件的钢梁。

5 横梁宜采用汽车吊安装，安装时应将横梁两吊臂端部的轴座槽对正稳定索，用销轴将横梁固定在两侧稳定索和防险索上。

6 每根横梁安装完成后应采用限位钢丝绳相连，通过对岸牵引系统将每根横梁大致就位。

7 精确定位应在桥面板铺装到横梁设计位置后进行，定位应采用销轴连接。

10.3 桥面系施工

10.3.1 索道桥桥面板宜选用木质桥板。

10.3.2 木桥板应采用环氧煤沥青高温浸煮不低于两小时进行防腐处理。

10.3.3 桥面栏杆宜采用钢索柔性结构。

10.3.4 包括花纹钢板（桥面板）、限位角铁、螺栓等在内的钢构件均应对外采购，入场后应根据桥梁尺寸进行预安装。

10.3.5 桥面系施工应符合下列规定：

1 各桥板应在横向与主梁牢固连结。

2 车行道、人行道横桥板铺装应从道路畅通的一岸开始作业，首先铺装横桥板，然后用缘材和螺栓固定。

3 桥面纵向板和花纹钢板应通过螺栓与钢索连接。

4 应将栏杆柱的钢球端向上，另一端与缘材连接固定，绳孔朝向左右岸。

5 栏杆柱安装完成后应及时进行栏杆绳的安装，应将栏杆绳穿过栏杆柱的绳孔，张紧并固定在桥头栏杆上。

10.4 附属工程

10.4.1 灯光照明系统应符合下列规定：

- 1 灯杆符合设计要求。
- 2 灯具选用符合设计要求。

10.4.2 值班室应符合下列规定：

- 1 屋面应采用彩钢结构，并设置不小于 2%的坡度排水，且应考虑抗风加固措施。
- 2 地基强度符合设计要求。
- 3 混凝土不得出现露筋和空洞现象。
- 4 楼地面、墙体、门窗、屋面及排水、粉刷符合设计要求。

10.5 质量标准

10.5.1 横梁安装质量应符合表 10.5.1 的规定。

表 10.5.1 横梁安装质量标准

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	直线度偏差(或扭曲度)	<10 mm	用板尺测检
2	中梁与端梁承压板间隙	全面接触无开口缝隙	用塞尺（薄厚规）检查
3	焊缝质量	无漏焊、断焊、气孔、夹渣、咬边、裂纹等缺陷	目测焊缝质量
4	外表防腐油漆质量	防锈底漆及灰面漆各 1 遍	目测外观质量
5	安装位置及质量	对号入座，悬挂牢靠	检查与稳定索连接质量

10.5.2 人行道板安装质量应符合表 10.5.2 的规定。

表 10.5.2 人行道板安装质量标准

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	人行道板边缘平面偏位（mm）	±5	全站仪测量
2	纵向高程（mm）	0，10	水准仪测量
3	接缝两侧高差（mm）	±2	水准仪测量
4	横坡（%）	±0.3	水准仪测量
5	平整度（mm）	±5	直尺、塞尺

10.5.3 桥面板加工安装质量应符合表 10.5.3 的规定。

表 10.5.3 桥面板加工安装质量标准

序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	木材等级		不低于Ⅱ级材	目测 见出厂合格证
2	外形规格尺寸		符合设计要求	用尺量（20%）
3	防腐处理		（恩油+重油）浸者 6h 入木 2 mm	目测外观、及出厂合格证
4	安装	位置 连接	符合设计要求	现场检查安装位置及联接

10.5.4 栏杆安装质量应符合表 10.5.4 的规定。

表 10.5.4 栏杆安装质量标准

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	栏杆顶高差（mm）	±4	用尺测量栏邻栏杆柱高
2	栏杆柱直顺度（mm）	±4	目测成一直线
3	栏杆柱纵、横垂直度（mm）	4	用角尺测量，抽检 10%
4	栏杆绳规格（mm）	不小于设计值	用钢尺测量
5	栏杆外观	红白油漆	目测判定

10.5.5 照明系统施工质量应符合表 10.5.5 的规定。

表 10.5.5 照明系统质量标准

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
----	------	----------	---------

1	灯杆地面以上高度（mm）	±40	水准仪测基底、地面高程算得，抽查 30%
2	灯杆垂直度（mm/m）	±5	经纬仪、直尺：100%检查
3	灯杆距路缘线距离（mm）	±20	直尺：100%检查
4	灯杆中心距离（mm）	±100	直尺：100%检查

10.5.6 值班室施工质量应符合表 10.5.6 的规定。

表 10.5.6 值班室质量标准

序号	检查项目	规定值或允许偏差	备注
1	地基与基础	应有足够的强度与稳定性	
2	楼地面	表面平整无凹凸现象，地面混凝土符合设计要求	
3	墙体	墙体应平整，灰浆饱满，错缝应符合设计要求	
4	门窗	无掉角现象，安装牢固，几何尺寸安装到位	
5	屋面及排水	屋面无积水现象，且应有 2%的坡度	
6	装饰工程	表面平整光滑，内无掉灰现象	

11 检验评定

11.1 施工过程质量检验标准

施工过程中应对各工序进行以及隐蔽工程进行质量控制，主要工序包括索鞍安装，钢丝绳锚索、松紧调节器、钢索施工，横梁、桥面板、人行道板、车行道板、栏杆安装等。

11.2 交工验收

11.2.1 交工验收一般规定

1 交工验收前，应按规定编制并上报《索道桥交工验收方案》，待参建各方审批后方可进行。

2 交工验收前应提前准备相关检测仪器，包括常规的测量仪器、钢尺等，还应提前准备荷载试验所需的车辆，以及载重材料。

3 交工验收应能起到了解桥梁结构在试验荷载作用下的工作状态，判断桥梁结构安全承载能力及评价桥梁运营质量的作用。

4 索道桥工程施工完毕后，应组织进行工程的交工验收。

11.2.2 常规检测项目应满足设计相关要求。

11.2.3 荷载试验中荷载应由小到大，逐步加载，直至达到设计荷载。

11.2.4 荷载试验应符合下列规定：

1 荷载试验应按照空载、加载、卸载三个过程依次进行。

2 荷载试验加载可选用 1~2 辆载重车，且不得超过设计最大载重。

3 三个过程均应检测跨中位置观测点（左、中、右三点）矢度、两岸桥头及横坡变化情况。

11.2.5 交工验收质量标准

交工验收时，常规项目施工质量主要应包括设计净跨、净宽、桥台设计高程、轴线偏位、设计桥面横坡、主索根数、横梁位置、护栏结构尺寸、车（人）行道桥板结构尺寸等，需要进一步明确。

11.3 质量标准

交工验收时，常规项目施工质量应符合表 11.3 的规定。

表 11.3 索道桥常规项目质量标准

序号	检验项目		规定值或允许偏差	检查方法
1	设计净跨（mm）		+300，-100	全站仪测量，测 2 处
2	设计净宽（mm）	车行道	±15	用钢尺量，测 10 处
		人行道	±10	用钢尺量，测 10 处
3	左右岸设计高程（mm）		±50mm	用全站仪测量，各测 2 处
4	桥面轴线偏位（mm）		200	用全站仪检测
5	设计桥面横坡		≤2°	用全站仪测量，测 1 处
6	主索根数		符合设计要求	现场实际数根数
7	横梁位置		符合图纸间距要求	用钢尺测量，测 10 处
8	桥面护栏高度（mm）		符合设计要求	用卷尺量，左右侧各 10 处
9	护栏间距（mm）		符合设计要求	用卷尺量，左右侧各 10 处
10	车行道横桥板尺寸（mm）		符合设计要求	用卷尺量，检测 10 处
11	车行道纵桥板尺寸（mm）		符合设计要求	用卷尺量，检测 10 处
12	人行道桥板尺寸（mm）		符合设计要求	用卷尺量，检测 10 处
13	桥面中线偏位（mm）		10	全站仪
14	桥宽（mm）		±10	钢尺：测 10 处
15	桥长（mm）		+300，-100	全站仪：测 2 处
16	引道中心与桥梁中心线的衔接（mm）		±20	全站仪：测 2 处
17	桥头高程衔接（mm）		±3	水准仪：测 2 处

12 维修与养护说明

12.1 一般规定

12.1.1 本章适用于索道桥交工验收合格后，正常通车运营过程中的维修与保养工作。

12.1.2 索道桥的维修与养护应符合桥梁养护相关规定和设计要求。

12.2 桥梁通行规则

12.2.1 车辆限速 15km/h。

12.2.2 严禁履带车辆直接通行。

12.2.3 严禁车辆在桥上急刹车、转向与偏驶。被迫停车时，禁止在原地猛烈启动。

12.2.4 每次仅限小于设计荷载的车辆通行。超过规定荷载的车辆禁止通行，且不得叠加人群荷载。

12.2.5 当有大量人群通过桥梁时，应禁止车辆通行。

12.2.6 禁止行人列队过桥。

12.2.7 禁止自行车、摩托车在桥上骑行。

12.2.8 禁止火把照明通行。

12.2.9 禁止行人在桥上停留、抽烟、凭栏观望等。

12.2.10 禁止在桥上烤火、煮饭、或焚烧物品。

12.3 维护保养

12.3.1 应保持桥面清洁，无积雪、土石等。

12.3.2 桥面螺钉若有松动、损坏、丢失应及时紧固、更换、补充。

12.3.3 桥板位移损坏，应及时修复、更换。

12.3.4 金属构件应定期检查保养。较大的拆换应由专人指导，钢索矢度，纵坡横坡，在设计范围内不得随意调整。

12.3.5 当遇 7 级以上大风时，桥梁应进行封闭管理，停止运行使用。

12.4 运行维护管理要求

12.4.1 行人过桥时应按规定走两边的人行道，不得横穿车行道；严禁翻越栏杆；禁止在桥上嬉戏、打闹以及进行其他与通行无关的活动；禁止往桥面、桥下水域扔杂物和垃圾。

12.4.2 车辆通行应符合下列规定：

- 1 超过规定荷载等级的车辆严禁通行；
- 2 严禁各种车辆在桥上以及桥两端 20m 以内的路段停车、修理、装卸货物；
- 3 严禁在桥头洗车、加水等影响车辆通行的行为；
- 4 严禁在通行过程中猛打方向，紧急刹车等操作；
- 5 严禁灯光有故障的车辆夜间在桥上通行。
- 6 摩托车、自行车应从索道桥上推行通过。
- 7 严禁桥梁通行的运输车辆将混凝土拌和料、大石块、砂石料、土料和其他建筑材料遗洒在桥面上。
- 8 未经设计验证和书面同意，任何单位和个人不得借索道桥敷设过江电线、水管等设施；
- 9 严禁在索道桥上开展除桥梁维护保养外的其他施工作业。

10 超过设计允许的大型车辆严禁通行。

12.4.3 运行维护保养应符合下列规定：

1 每天的维护保养工作由索道桥值班人员进行，主要工作是清除桥面及运行维护范围内的杂物，检查桥面构件是否完整。危及交通安全的杂物在阻断交通后，立即清理，零星杂物可在桥面空闲时间清扫。

2 确定对索道桥的维护保养工作日，对索道桥封闭检修一天。此工作应由专责的维修工负责，运行维护管理人员应配合工作。

3 维护保养时应将局部损坏的桥板、螺丝钉及其配件予以更换；对需要加强防腐的部位涂防腐油；检查、清理桥台排水系统。

4 照明灯具损坏应及时修复或更换。

5 两岸桥头应增设消防设施，且应配备灭火器及消防砂。

6 应根据索道桥实际情况，对其进行例行维护保养。每周保养一次，每月全部检查一次，例行维护保养应有详细记录。

12.4.4 运行期例行安全检测应符合下列规定：

1 在桥梁正常运行情况下，按要求进行检测，两岸前后及桥台上下游各设置一个观测点，对桥台的位移、沉降等在汛前、汛后各开展一次；对桥梁主体参数（垂度/横坡/纵坡）每半年检测一次，根据检测结果对桥梁的运行情况做出基本评价。

2 对桥梁的主索、横梁等进行定期检查。

12.4.5 索道桥设计使用年限一般为5～7年，使用期满后应由所属单位负责封闭停运或由专业队伍负责拆除。

13 安全、节能环保措施

13.1 安全防护

13.1.1 施工及运营过程中，应安排专人负责两侧边坡变形情况进行监控量测，保证安全可靠。

13.1.2 应根据现场需要配备专职安全员负责安全工作，现场作业人员应佩戴安全帽，高空作业应挂安全绳。

13.1.3 作业人员上岗前应进行安全培训，班前教育，特种作业人员应持证上岗。

13.1.4 施工现场应悬挂安全标志，配备安全防护网、救生设备等，严禁违章指挥、违规操作和酒后作业。

13.1.5 应定期对搭设的脚手架等进行安全检查，对发现的问题应及时进行处理。

13.1.6 各种设备应由专门的操作人员负责，严格遵从操作规程，相关证件应齐全。使用和维修的人员应熟悉机械设备性能，杜绝机械伤人事故的发生。

13.1.7 应满足水上作业、高空作业、临边作业等安全操作规程要求。

13.2 节能环保措施

13.2.1 应积极采用行业内大力推广的绿色环保施工技术，优先采用低耗能、零排放施工工艺，减少对能源的依赖性和消耗量。

13.2.2 宜成立安全环保督察小组，加大对施工过程中环境保护的督查和治理。

13.2.3 在桥台开挖过程中，应在设计线范围内作业，尽量减少对山体的扰动和对林木的破坏。

13.2.4 应加大对污水的处理，水资源分级利用，防止对当地水源的污染。

13.2.5 应对施工产生的废料及时处理，实现零排放。

13.2.6 应合理布置施工场地，节省施工用地。

13.2.7 施工中应加大材料的二次回收利用，减少对自然资源的消耗。

征求意见稿