

附件：项目概况

项目概况

（一）赤石大桥

1. 工程概况

1.1 基本情况

赤石大桥是厦门至成都高速公路（G76线）汝城至郴州段一座大型桥梁。桥梁设计跨径布置为：（4×40m）连续T梁+（165m+3×380m+165m）斜拉桥+（16（15）×40m）连续T梁，左幅桥梁全长2273m，中心桩号为K620+756（桥梁编码：G76431022L0590）；右幅桥梁全长2254m，中心桩号为K620+761（桥梁编码：H76431022L0590）。

主桥结构为跨径165m+3×380m+165m四塔预应力混凝土双索面斜拉桥，边塔支承、中塔塔梁墩固结体系，边、中跨之比为0.4342，双曲面钢筋混凝土索塔。桥梁全宽28.0m，两侧锚索区各1.75m，两幅中间隔离0.5m。主桥各塔均布置23对斜拉索，拉索纵向呈扇形布置。

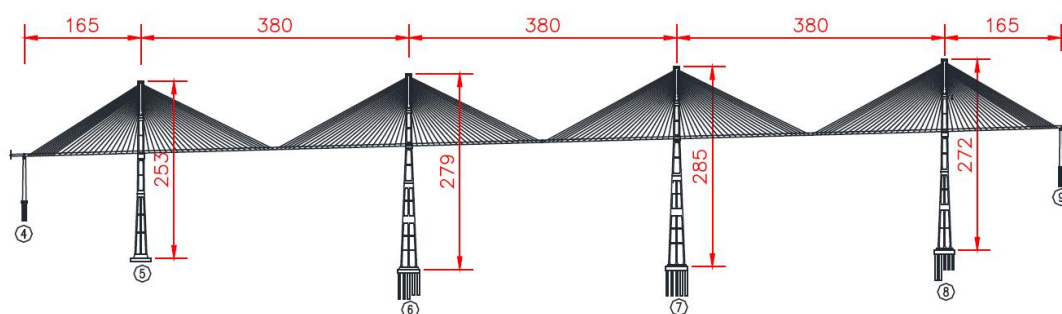


图 1-1 主桥桥型布置图

技术标准：

- （1）设计车速：80km/h；
- （2）设计荷载：公路—I级；
- （3）通航要求：无；
- （4）地震基本烈度：地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为0.35s；
- （5）基本风速：设计基准风速24.1m/s。

1.2 特殊事件

2014年10月29日16时左右，赤石大桥6#桥墩左幅塔顶失火，导致郴州侧下游索面（汝城郴州方向左幅）内的9根拉索（13#、15#~22#索）在2小时内被

烧断。火灾发生时 5#塔边跨已合龙，8#塔正在组织边跨合龙段施工。6、7#塔 23#块混凝土浇筑完成，拉索张拉到位，正将进行中跨合龙段施工，处于尚未合龙的最大悬臂状态。

事故发生后，采用断索处张拉临时斜拉索的方法避免桥梁状况进一步恶化。经过维修加固，分别是对受损的斜拉索、锚具进行更换，主梁顶板顶面采用超高性能混凝土进行加固，主梁顶板底面采用碳纤维布放置裂痕扩大和防渗水，大桥腹板和横隔板贴钢板加固，裂缝灌浆进行封闭防渗水，经检测，符合各项指标。

2016年加固完成后，于2016年10月27日通车。

1.3 技术状况

根据赤石大桥 2021 年定检报告，赤石大桥 2021 年总体技术状况等级为 2 类，目前现状如下：

1) 火灾受损 6RX11~6RX23#斜拉索已进行更换，斜拉索下锚块裂缝已进行封闭，并对表面进行了涂装，未见重新开裂。该桥斜拉索整体状况较好，8RX23#斜拉索锚固区存在局部剥落的现象，全桥斜拉索下部钢套筒、外置阻尼器螺栓、锚头均存在螺栓锈蚀现象。

2) 部分钢锚梁两端与索塔锚固螺栓锈蚀，部分螺栓的螺母未安装、未拧紧，部分螺栓缺失。部分钢锚梁存在漆膜损坏的现象。

3) 6#塔郴州侧箱梁受火灾影响开裂严重的第 6#~第 20#节段均已进行加固维修，除发现个别粘贴钢板局部存在不密实或轻微锈蚀外，未发现其他明显病害，加固效果良好。

4) 主桥箱内顶板新发现较多未超限纵向裂缝、斜向裂缝；箱外底板各跨存在少量未超限纵向裂缝、斜向裂缝，以及剥落、掉角等病害。

1.4 原桥系统概述

原监测系统在 2012 年 8 月进行方案设计，桥梁通车后建设，于 2019 年签订监测合同，后进行过方案优化调整（删除了应力、车辆等测点）。截止目前，尚未正式移交投入使用。

针对原系统已建设监测点位，拟在本项目中针对部分设备重新利用，具体情况如下。

表 1-1 原桥测点位置及利用情况

序号	监测设备	测点位置	测点数量	利用情况
1	压力变送器	主梁八分点	25	校准维护后利用 15 个

序号	监测设备	测点位置	测点数量	利用情况
2	倾角仪	25	主梁 8 分点	不利用
3	风速仪	3	塔顶 1 个、主梁 2 个	校准维护后利用主梁风速仪 2 个
4	振动传感器	14	主梁、索塔顶	不利用
5	温湿度仪	4	塔内、塔外、梁内、梁外	不利用
6	梁端位移计	4	梁端	不利用
7	GNSS	13	基站、塔顶、跨中	校准维护后利用 11 个

（二）矮寨大桥

1. 工程概况

矮寨大桥为吉茶高速公路的控制性工程，路线编号 G65，矮寨大桥（上行）桥梁编码为 G65433101L0540，矮寨大桥（下行）桥梁编码为 H65433101L0540，矮寨大桥上、下行中心桩号均为 2050.945，矮寨大桥上、下行桥全宽均为 12m，矮寨大桥上行全长 1009.12m，矮寨大桥下行全长 1009m，健康监测体系建设性质为改造。桥位距吉首市区约 20 公里，跨越矮寨镇附近的山谷，德夯河流经谷底，桥面设计标高与地面高差达 330m 左右，山谷两侧悬崖距离从 900m 到 1300m 之间变化。矮寨大桥为塔梁分离式地锚式悬索桥，主缆的孔跨布置为：242m+1176m+116m。两岸主塔均位于悬崖体上部，主塔间跨径为 1176m，简支钢桁梁主跨跨径 1000.5m。

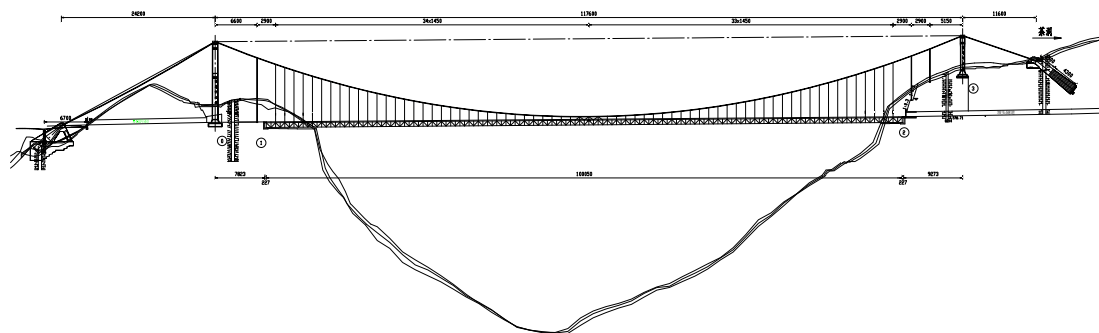


图 1-1 矮寨大桥桥型布置图

1.1. 主要结构形式

（1）中跨主缆采用 1/9.6 的垂跨比，主索中心距 27m，采用平面索布置，全桥采用 71 对吊索，吊索标准间距为 14.5m；加劲梁桁高 7.5m，主跨位于 +0.80%

直线纵坡段。

（2）吉首岸侧锚锭采用U型嵌岩重力式锚锭，茶峒岸侧锚锭采用隧道锚锚锭。主索塔采用钢筋混凝土塔柱结构，外形为门形框架。吉首岸索塔自扩大基础顶以上高129.316m，塔柱之间设二道横梁；茶峒岸索塔自扩大基础顶以上高61.924m，塔柱之间设一道横梁。

（3）主缆共2根，横桥向间距27.0m。每根主缆中，从吉首岸锚锭到茶峒岸锚锭的索股有169股（通长索股）；吉首岸边跨另设6根索股在吉首岸主索鞍上锚固（背索）；单束预制平行钢丝索股由127根 $\phi 5.25\text{mm}$ 平行镀锌钢丝组成。

（4）中跨端部吊索J00、C00离塔中心距离分别为66m、51.5m，J00~J01、C00~C01、C01~C02吊索间距为29.0m，其余吊索中心距均为14.5m。吊索编号从吉首岸到跨中依次为J00、J01~J34，吊索编号从茶峒岸到跨中依次为C00、C01~C34，跨中吊索编号为Z35。其中靠近主塔的三对吊索（J00、C00、C01）为预应变岩锚索，其余吊索与钢桁架采用销铰式连接。吊索采用钢丝绳跨跨式；J00~J01、C00~C02吊索采用公称直径88mm的8X55SWS+IWR钢丝绳，其余吊索采用公称直径62mm的8X41SW+IWR钢丝绳。

（5）主梁采用钢桁加劲梁，由主桁、横梁、桥面板和上、下平面纵向连接系组成，吊索锚于主桁上弦节点锚箱上。主桁采用带竖杆的华伦式桁架，桁高7.5m，节间长度7.25m，纵向两片主桁间距与主缆间距相同为27m。横梁为桁架式结构，计算跨度27m，纵向7.25m设一道，横梁与桁架等高，节间长度6.75m。桥面系采用纵向工字梁与混凝土桥面板的钢-混组合结构形式。纵梁横向间距1.92m，梁高0.63m~0.86m。桥面板采用预制混凝土板，预制板长7.21m、宽1.62m、厚0.16m。

设计汽车荷载：公路—I级

桥面坡度：纵坡 0.8%，横坡 2.0%

钢桁梁：梁宽 27m；梁高 7.5m

桥面宽度：0.5m(防撞护栏)+11.0m(行车道)+0.5m(防撞护栏)+0.5m(中央分隔带)+0.5m(防撞护栏)+11.0m(行车道)+0.5m(防撞护栏)，桥面全宽 24.5m

设计基准风速：34.9m/s

设计基准期：100年

设计安全等级：一级

峒河历史最高洪水位：H=236.78m

高程控制：1985年国家高程基准

地震基本烈度：地震动峰值加速度 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s

（三）湘江特大桥

1. 工程概况

湘江特大桥主桥为预应力混凝土连续刚构，跨径组合为 115m+195m+115m，主桥全长 425m。全桥位于直线上。桥梁各分跨线与道路设计线成 90 度夹角。主墩和过渡墩均采用矩形墩，基础采用钻孔灌注桩，过渡墩处各设置一道 D320 型伸缩缝。

桥面宽度：2×（0.25m 人行道栏杆+1.5m 人行道+0.5m 防撞护栏+15.75m 行车道+0.5m 防撞护栏+0.5m 中央分隔带）=38m(全宽)；净宽 2×18.5m。

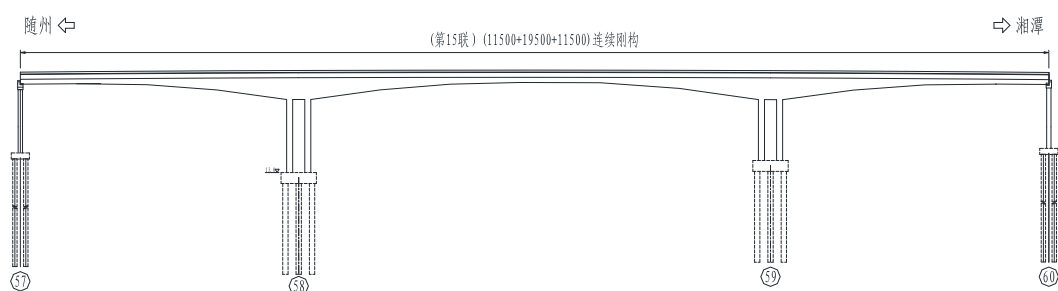


图 Error! No text of specified style in document. -1 全桥总体图

1.1 主梁

长湘高速湘江特大桥主桥上部结构采用预应力混凝土变截面连续箱梁，为双向预应力结构，在纵、横、竖向配有预应力钢束。箱梁为分离的单箱单室截面，顶宽 18.5m，底宽 9.5m，两侧翼缘宽 4.5m。

主桥跨中以及中跨墩支点箱梁截面如图 1-2 和图 1-3 所示。

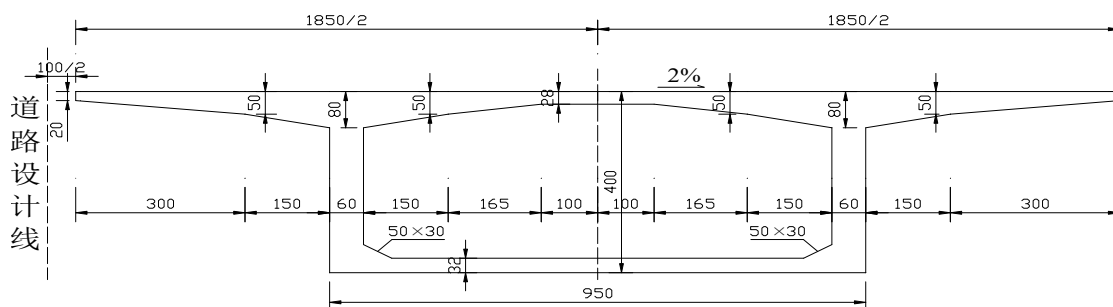


图-2 中跨跨中截面图（单位：cm）

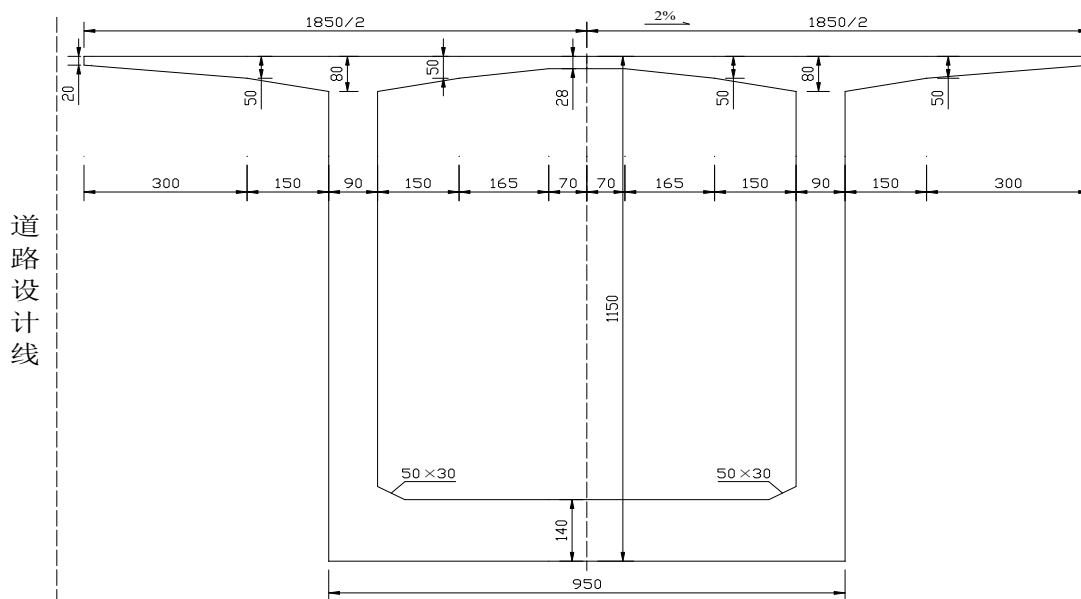


图-3 中跨支点截面图（单位：cm）

连续刚构中跨墩支点处梁高 11.5m，跨中最小梁高为 4m，跨中梁高与跨径之比为 1/48.75，支点处梁高与跨径之比 1/17，跨中梁高与支点处梁高之比为 1/2.88。底板采用变厚度布置，由支点向跨中逐渐减少，支点处厚为 140cm，跨中厚为 32cm，底板下缘曲线为圆曲线。顶板厚度在支点处为 50cm，其余位置为 28cm；腹板厚度由支点向跨中由 110cm 到 60cm 渐次变化。横隔板的布置：本桥只在主墩支点上布置横隔板，主墩支点处设置两块横隔板厚度为 50cm。

1.2 主墩

主桥 58#~59#桥墩采用了双肢薄壁墩、分离式矩形承台、大直径嵌岩桩。分离式墩身间通过横向板连接，双肢薄壁墩墩内采用后填低标号混凝土的措施，增加对基础的压重，以提高桩基的抗弯承载能力。过渡墩处各设置一道 D320 型收缩缝。

1.3 桥面铺装

桥面铺装采用：6cm 厚防水混凝土层+桥面防水层+11cm 厚沥青混凝土面层，

桥面防水层采用美国 CRETO-DPS 防水涂料。

1.4 主要材料

1、混凝土

箱梁混凝土采用 C60；主墩采用 C50 混凝土；桥墩承台、桩基、过渡墩墩身、盖梁采用 C30 混凝土。其质量要求应符合《公路桥涵施工技术规范》。

2、预应力筋

A. 纵向预应力钢绞线采用单根绞线直径 $\Phi_s 15.24$ ，面积为 140mm^2 的低松弛高强度预应力钢绞线。钢绞线 $f_{pk}=1860\text{MPa}$ ，张拉控制应力为 1395Mpa 。

B. 竖向预应力采用 JL32 精轧螺纹钢， $f_{pk}=785\text{Mpa}$ ，张拉控制应力为 706.5Mpa 。

C. 横向预应力钢绞线采用 $\Phi_s 15.24$ 钢绞线， $f_{pk}=1860\text{Mpa}$ ，张拉控制应力为 1395Mpa 。

3、普通钢筋

R235 钢筋 $f_{sd}=195\text{Mpa}$ ；HRB335 钢筋 $f_{sd}=280\text{Mpa}$ 。

1.5 主要技术标准

本桥采用的主要技术标准见下表。

表 Error! No text of specified style in document.-4 主要技术标准

序号	指标名称	桥梁技术标准
1	公路等级	六车道高速公路
2	设计速度	120km/h
3	桥面宽度	$2 \times (0.25\text{m 人行道栏杆} + 1.5\text{m 人行道} + 0.5\text{m 防撞护栏} + 15.75\text{m 行车道} + 0.5\text{m 防撞护栏} + 0.5\text{m 中央分隔带}) = 38\text{m (全宽)}$
4	桥涵荷载等级	公路—I 级
5	最大纵坡	$\leq 2\%$

1、设计荷载：公路—I 级；

2、设计速度：120km/h；

3、路基和桥面宽度： $2 \times 18.5\text{m}$ （净宽），

$2 \times (0.25\text{m (人行道栏杆)} + 1.5\text{m (人行道)} + 0.5\text{m (防撞护栏)} + 15.75\text{m (行车道)} + 0.5\text{m (防撞护栏)}) = 38\text{m (全宽)}$

4、地震烈度：本桥所处地区地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，抗震设防烈度为

通过修复和升级改造工作，提升原系统监测全面性、运行稳定性及数据交互兼容性，使本系统符合《公路长大桥梁健康监测系统试点建设技术指南》要求，并成为一个功能齐备并能真正长期服务大桥运营管养的需要。考虑本项目建设实际工程特点，工作开展时所遵循的基本原则如下：

(1) 更换设备与原设备尽可能采用统一传感技术，保持原系统简单的拓扑结构、集中监控的管理方式，方便后期维护工作开展；

(2) 新增硬件应采用先进成熟的技术和产品，以保证系统的先进性和可靠性；

(3) 应充分考虑在已有系统的基础上，对原系统设备的保护问题，减少对原系统的扰动，确保系统运行稳定性；

(4) 有行之有效的防雷接地方案，考虑传感器、采集传输设备在恶劣天气下的安全及功能的正常发挥；

(5) 系统应考虑其长期使用过程中设备损坏的实际问题，根据以往项目经验确定备品备件种类及数量，提出设备更换的软硬件应急处置方案；

(6) 数据接口软件应考虑稳定性、兼容性，并考虑稳定的数据传输方式，便于后期实现与省部级平台的平滑对接；

(7) 考虑数据接口模块与原系统对接方案，能够平滑融入原系统，在减少对原系统软件扰动的基础上，实现数据的交互传输。

3.2 系统修复

3.2.1 故障设备

目前设备故障情况见下表所示，需查清设备故障原因并进行修复或更换，保证设备正常运行。

表 4- 1 故障设备更换种类及数量

序号	种类	设备/软件名称	单位	原因	处理方式	数量	备注
1	数据采集与传输设备	光纤光栅解调仪	台	损坏	维修	1	
2		加速度调理器	台	损坏	维修	2	
3	传感器	GPS+DBS	台	损坏	维修	2	
4		高清红外枪型摄像机	台	损坏	维修	3	
5		高清球型摄像机	台	损坏	维修	1	
6		光纤光栅应变计	个	损坏	更换	17	
7		光纤光栅温度计	个	损坏	更换	25	
8		合计				51	

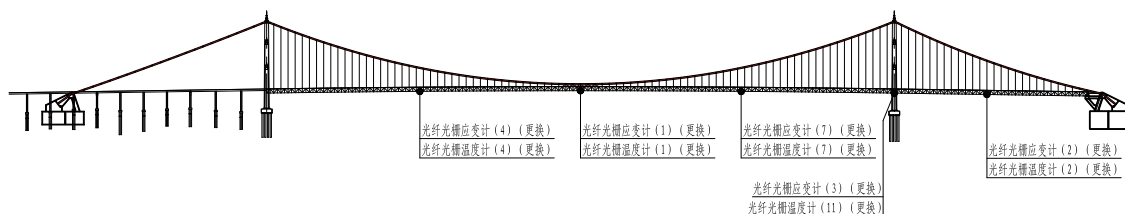


图 4-1 原系统故障测点布置图

3.2.2 需更换设备技术参数

1) 光纤光栅应变计

表 4- 2 应变计布置位置及数量

序号	传感器类型	单位	数量	位置
1	光纤光栅应变计	个	2	君山侧边跨跨中截面
2	光纤光栅应变计	个	3	君山塔处主梁截面
3	光纤光栅应变计	个	7	主跨君山侧 1/4 截面
4	光纤光栅应变计	个	1	主跨跨中截面
5	光纤光栅应变计	个	4	主跨岳阳侧 1/4 截面
合计		个	17	

表 4- 3 光纤光栅应变计技术指标

项目	技术要求
测量范围	-1500 $\mu\epsilon$ ~+1500 $\mu\epsilon$
分辨率	$\leq 0.5 \mu \epsilon$
误差	$\leq +2\mu\epsilon$

2) 光纤光栅温度计

表 4- 4 温度计布置位置及数量

序号	传感器类型	单位	数量	位置
1	光纤光栅温度计	个	2	君山侧边跨跨中截面
2	光纤光栅温度计	个	11	君山塔处主梁截面
3	光纤光栅温度计	个	7	主跨君山侧 1/4 截面
4	光纤光栅温度计	个	1	主跨跨中截面
5	光纤光栅温度计	个	4	主跨岳阳侧 1/4 截面
合计		个	25	

表 4- 5 光纤光栅温度计技术指标

项目	技术要求
测量范围	-30°C至+120°C
灵敏度	0.1°C
精度	0.5°C

3.3 系统升级

3.3.1 设计原则

为确保新增设备与原有系统的一体化，实现稳定数据采集、传输功能，新增部分设备遵循以下原则：

表 1 匹配性原则

选择传感器、采集设备种类、采集方式与原系统采集传输模块相匹配，确保新增设备的平滑融入。新增测点数据需接入原系统软件中，进行统一展示与预警。

表 2 标准化的原则

选择符合国际标准协议及标准安装方法和程序的方案，实现与原采集传输模块通信。

表 3 准确性的原则

选择采集精度高，时飘、温漂小的采集设备。

表 4 可靠性的原则

选择误码率低，抗干扰能力强，设备稳定、可靠、具备一定故障自愈能力的采集与传输方案。

表 5 易维护的原则

选择后期维护尽量方便的方案，系统需配套一系列方便维护的软件、硬件。

表 6 快速、实时的原则

选择传输速率高、实时性好的方案。

3.3.2 监测内容

为满足《公路长大桥梁健康监测系统试点建设技术指南》关于监测内容的要求，同时掌握大桥不利状态的变化，增设监测点位，新增监测内容如下：

环境荷载监测：环境风荷载、锚室内温湿度、鞍罩内温湿度；

结构响应监测：空间变位、梁端转角、锚碇位移、主梁位移、主梁应变、主梁温度。

3.3.3 监测目的

图 4-1 环境风荷载

桥梁结构轻柔，在横向大风作用下主梁横向位移和振动较为显著，同时大风天气也影响大桥的交通安全，为全面掌握大桥区域内风场的变化规律，须对风速风向进行监测。

图 4-2 锚室内温湿度、鞍罩内温湿度

锚室内温湿度、鞍罩内温湿度分析监测目的是掌握锚室内、鞍罩内密闭空间温度，用于各类温度相关性分析；掌握锚室、鞍罩内部空间湿度分布，辅助指导进行针对性的除湿等养护维修工作。

图 4-3 空间变位

桥梁结构空间变形量较大，为了掌握典型部位的变形情况，从宏观上把握桥跨结构的力学性能，即时对桥梁的整体工作状态作出评估，须对全桥变形控制点的空间位移进行监测。

图 4-4 梁端转角

通过对主梁梁端顺桥向和横桥向（竖向）双向倾斜角度的监测，了解桥梁在各种交通荷载、自然荷载（包括风荷载、温度荷载、地震荷载等）作用下的位置响应，从而确定内力状态。主梁的顺桥向和横桥向变形数据用于反映大桥安全状态及进行内力状态评估逆分析。

图 4-5 锚碇位移

通过对锚碇位移的监测，了解桥梁在各种交通荷载、自然荷载（包括风荷载、温度荷载、地震荷载等）作用下的锚碇位移的变化情况，通过变形监测数据，评估和判断桥梁整体安全状态。

图 4-6 主梁位移

悬索桥响应监测项主要包括位移，位移监测项主要包括主梁挠度、主梁横向变形。通过主梁变形监测数据，了解主梁线形，评估和判断行车舒适性及主梁安全状态。

图 4-7 主梁应变

应变监测主要包括主梁关键截面应变，通过应变监测数据可以确定关键截面的应力状态。洞庭湖大桥桥面为钢混组合桥面，可在应力幅最大的跨中截面钢桥面板底部增设应变传感器，有利于收集该新型桥面结构的应变数据，分析钢桥面板疲劳问题。

图 4-8 主梁温度

主梁温度监测主要包括钢结构构件温度、桥面铺装层温度，通过温度监测数据，可用于温度修正。在上节应变计相同位置布置温度计，可以对钢桥面板的应

变进行温度修正，得到有效的应力值。

3.3.4 测点布置

具体监测内容及数量如下所述：监测测点布置如下表和图所示。

表 4- 2 新增监测点位种类及数量

序号	设备种类	监测内容	设备名称	单位	数量	备注
1	传感器	锚室内温湿度	温湿度仪	台	4	
2		鞍罩内温湿度	温湿度仪	台	4	
3		桥面风速	三向超声风速仪	台	1	
4		梁端转角	双向倾斜仪	台	2	
5		锚碇位移	GNSS	台	2	
6		主梁位移	GNSS	台	5	
7		主梁应变	光纤光栅应变计	个	16	
8		主梁温度	光纤光栅温度计	个	16	
小计					50	

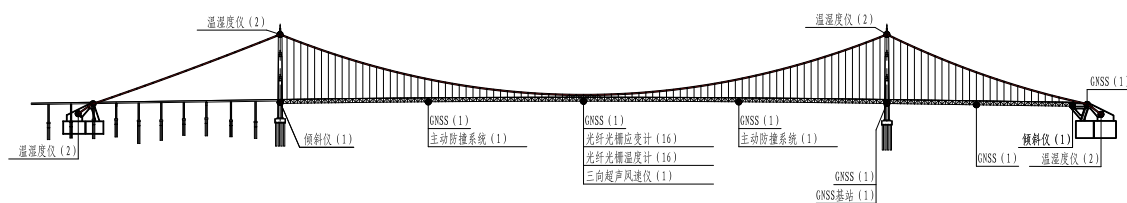


图 4-7 新增测点布置图

3.3.5 数据采样频率要求

根据原系统设计、监测数据分析需求及各类型设备特点，新增测点数据采样频率要求如下表：

表 4- 8 设备采样频率要求

监测项目	传感器类型	采样频率
锚室内温湿度	温湿度仪	1Hz
鞍罩内温湿度	温湿度仪	1Hz
桥面风速	三向超声风速风向仪	1Hz
梁端转角	倾角仪	1Hz
锚碇位移	GNSS 卫星定位系统	每小时 1 次
主梁位移	GNSS 卫星定位系统	1Hz
主梁应变	光纤光栅应变计	1Hz
主梁温度	光纤光栅温度计	1Hz

3.3.6 设备技术要求

硬件设备选型应遵循与原系统的一致性、可靠性、稳定性、成熟性和易维护

性原则。下面仅给出关于系统主要设备的技术参数要求，投标人可根据自身理解进行调整和增加，但不得低于文件中给出的技术参数指标。

图 5-1 传感器技术要求

表 5-1 温湿度计

表 4- 9 温湿度仪的技术指标

项目	技术要求
测量范围（相对湿度）	0~100%RH
测量范围（相对湿度）	≤±2% RH（在 20℃条件下）
测量范围（温度）	-40℃~+60℃
误差（温度）	≤±0.5℃

表 5-2 三向超声风速风向仪

表 4- 10 三向超声风速风向仪的技术指标

项目	技术要求
测量参数	三个正交方向的风速和风向
风速	测量范围：0~40 m/s（台风区为 0~65 m/s） 分辨力≤0.1m/s
风向	水平测量范围：0~360° 俯仰测量范围：-60°~+60° 分辨力≤0.1° 误差≤±2°（1-30m/s），±5°（30-40m/s）
采样频率	≥20Hz

表 5-3 双向倾斜仪

表 4- 11 双向倾斜仪的技术指标

项目	技术要求
量程	±14.5°
零点偏差	<0.15°
非线性	<0.15°
满量程输出	<0.005°
灵敏度非对准性	±5.00volts±0.5%

表 5-4 GNSS 卫星定位系统

表 4- 12 GNSS 卫星定位系统的技术指标

项目	技术要求
动态测量误差	水平方向：≤10mm+1ppm
	垂直方向：≤20mm+1ppm
静态测量误差	水平方向：≤3mm+0.5ppm
	垂直方向：≤5mm+0.5ppm

表 5-5 光纤光栅应变计

表 4- 13 光纤光栅应变计技术指标

项目	技术要求
测量范围	-1500 με~+1500 με
分辨力	≤0.5 μ ε
误差	≤+2με

表 5-6 光纤光栅温度计

表 4- 13 光纤光栅温度计技术指标

项目	技术要求
测量范围	-30℃至+120℃
灵敏度	0.1℃
精度	0.5℃

图 5-2 采集设备技术要求

(1) 通用信号采集仪

表 4- 15 通用信号采集仪技术指标要求

项目	指标
分辨率	16 位 AD
共模干扰	120dB
精度	0.01%
量程	电压±10V
采样率	20Hz
工作环境	温度-20~70℃，湿度<90%（20±5℃条件）

（五）洙水河特大桥

1. 工程概况

洙水河特大桥为 G0422 线（武汉至深圳高速公路炎汝段）的重要桥梁，桥面距谷底 230 米，素有“湘南第一高桥”之称。该桥分为左右两幅，其中：右幅（中

心桩号:545.4, 桥梁编码: G0422430225L6360), 全长 518m, 桥面宽度 12m; 左幅(中心桩号:545.3, 桥梁编码: H0422430225L6361), 全长 541m, 桥面宽度 12m。主桥为预应力混凝土连续刚构, 跨径组合为 96m+180m+96m, 该桥于 2015 年通车。



图 1-1 项目地理位置

1.1 桥梁概况

洙水河特大桥桥址属构造剥蚀高中山地貌, 深切河谷地形, 桥梁跨越 322 省级公路和洙水河, 由北西向南东展布。沿桥轴线地面标高 500~730m, 相对高差 230m, 两岸桥台所处陡坡地形, 炎陵岸山坡坡向 178°, 坡度角 42°, 汝城岸山坡坡向 215°, 坡度角 48°。

洙水河特大桥主桥为 96+180+96m 三跨预应力混凝土连续刚构箱梁桥, 左线桥起终点桩号分别为 ZK47+578 和 ZK48+119, 全长 541m; 右线桥起终点桩号分别为 ZK47+556 和 ZK48+074, 全长 518m。左线两侧引桥均为 (2×41m) 后张法预应力混凝土 T 梁, 右线两侧引桥均为 (2×35m) 后张法预应力混凝土 T 梁。洙水河特大桥桥型布置如图 1-2 所示。

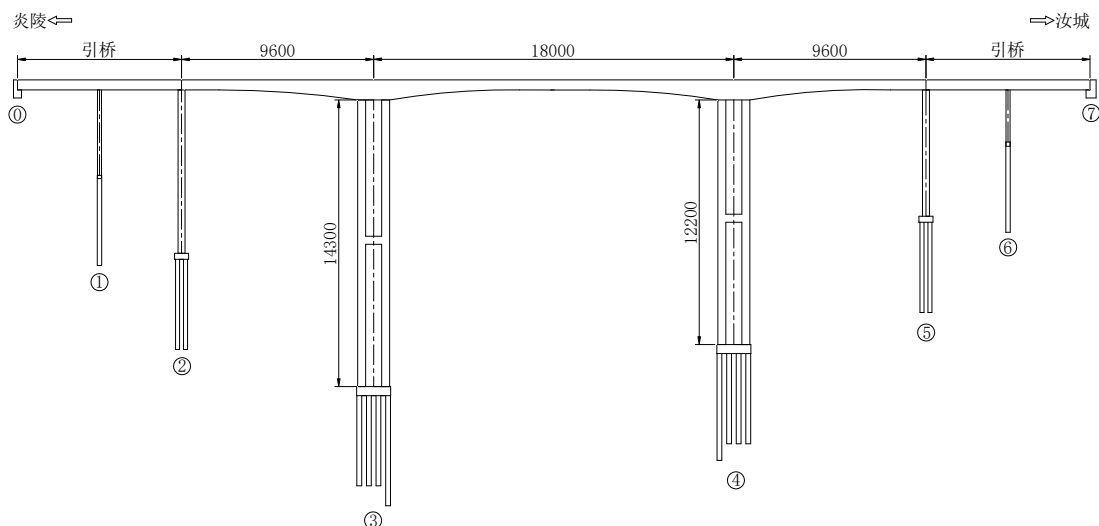


图 1-2 全桥总体图

1.1.1.1 主梁

主桥箱梁采用单箱单室截面，箱梁顶宽 12.25m，梁底宽 6.5m，两侧悬臂长度 2.875m，箱梁根部梁高 10.8m，跨中及端部梁高 3.5m，悬臂板端部厚 0.20m，根部厚 0.75m。箱梁根部底板厚 1.00m，跨中底板厚 0.32m，梁高及底板厚度从根部到跨中采用 1.8 次抛物线变化。根部截面、跨中截面如图 1-3 所示。

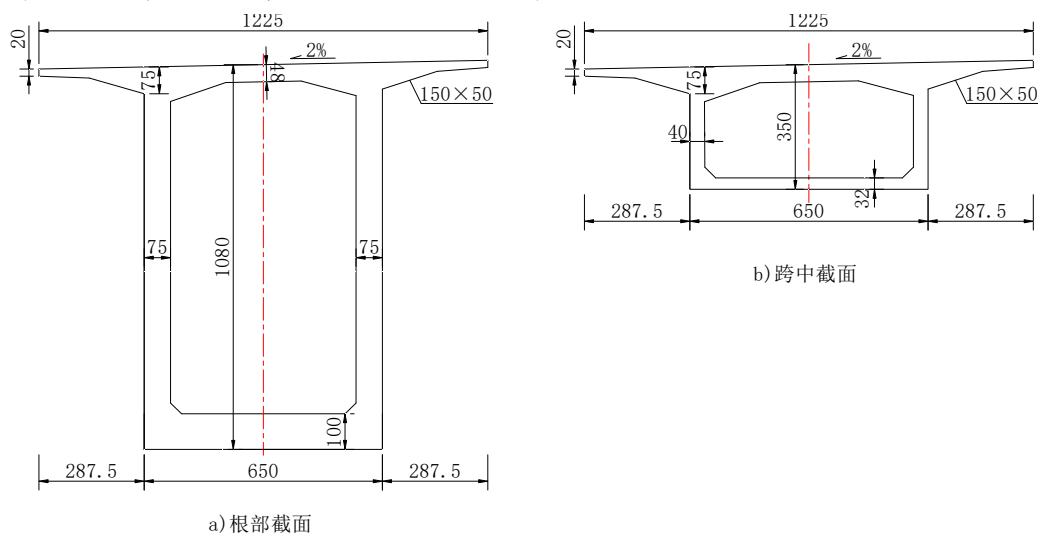


图 1-3 洙水特大桥截面构造图（单位：cm）

1.1.1.2 主墩

③、④号桥墩为主桥桥墩，墩身采用双肢变截面矩形空心墩，肢间净距 7m。主墩承台厚 5m，基础采用桩径 2.4m 的钻（挖）孔灌注桩。基桩按照纵向四排及横向三排布置，半幅桥每墩共 12 根桩。②、⑤号桥墩为主引桥过渡墩，墩身采用等截面矩形空心墩，承台厚 3m，半幅桥基础为双排四根直径 2.0m 的钻（挖）孔灌注桩。全桥基桩均按照端承桩设计。

1.1.1.3 主要材料

1、混凝土

型号	不同混凝土材料对应的结构部位
沥青混凝土	桥面铺装
C50 混凝土	主桥连续刚构箱梁及引桥 T 梁
C40 混凝土	主桥箱梁现浇调平层, 2~5 号桥墩墩身、帽梁
C30 混凝土	其他桥墩构件, 防撞护栏
C25 片石混凝土	桥台扩大基础和台身

2、预应力钢材

预应力钢绞线采用 270 级公称直径^φ 15.2 低松弛预应力钢绞线。符合国家标准《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T5224-2003)。强度标准为:

$E_p \square 1.95 \square 10^5 MPa$	$f_{pk} = 1860 MPa$
$\square_{con} = 0.75 f_{pk} = 1395 MPa$	$f_{pd} = 1260 MPa$

预应力钢筋采用 JL32 精轧螺纹钢, 技术标准符合“GB/T20065-2006 预应力混凝土用螺纹钢”规定。强度标准为:

$E_p \square 2.0 \square 10^5 MPa$	$f_{pk} = 785 MPa$
$\square_{con} = 0.9 f_{pk} = 706.5 MPa$	$f_{pd} = 650 MPa$

3、普通钢筋

HRB335 钢筋

弹性模量 $E_s \square 2.0 \square 10^5 MPa$	抗压强度标准值 $f_{sk} = 335 MPa$
抗拉强度设计值 $f_{sd} = 280 MPa$	抗压强度设计值 $f_{sd'} = 280 MPa$

R235 钢筋

弹性模量 $E_s \square 2.1 \square 10^5 MPa$	抗压强度标准值 $f_{sk} = 235 MPa$
抗拉强度设计值 $f_{sd} = 195 MPa$	抗压强度设计值 $f_{sd'} = 195 MPa$

1.1.1.4 主要技术标准

设计行车速度: 80km/h;

汽车荷载等级：公路-1级；

桥面宽度：全桥按照分离式路基设计，左、右线桥宽布置为11.25m（行车道）+2×0.5m（防撞护栏）；

地震烈度：地震动峰值加速度小于0.05g，按照7度设防。