

# 新港高速双柳长江大桥及接线工程

## 常规桥涵施工图设计细则

### 一、总体要求

1. 本设计项目的桥梁初步设计，应符合部颁的《公路工程技术标准》等相关规范要求。本设计细则的规定，也宜参照执行。

2. 按《中国地震动峰值加速度区划图》的规定，本设计项目所在地理区域的地震动峰加速度值为：江北新洲段  $0.1g$ ，相应桥梁抗震设防烈度应为 7 度；江南鄂州段  $0.05g$ ，相应桥梁抗震设防烈度应为 6 度。规定全线桥梁均按提高一度设防，即江北段桥梁抗震设防措施等级应为三级；江南段桥梁抗震设防措施等级应为二级。

3. 桥梁构造物的型式选定、跨径组合、桥长确定，宜与桥梁位的地形、地质、地貌、地物、水文等条件相适应，与所连接路基及周围环境的景观相协调，并考虑整体造型美观。对有较高景观要求的大型桥梁，桥梁景观设计与桥梁结构设计宜相互配合进行，实现形式与结构的完美统一。

4. 应以桥梁结构实体安全和营运安全的要求对桥梁设计进行安全审查，桥梁设计宜采用主动的安全预防和容错措施，并辅以必要的被动防护措施。在偶然作用效应下，宜制定结构措施，实施延性设计。

5. 应用、推广成功的设计经验，营造本项目的技术创新特点，提升本项目设计的科技含量，如目前盛行的桥梁上、下部结构预制拼装技术等。

6. 在路线平纵面设计基本确定的情况下，宜对全线桥梁和交叉构造物的布置，进行实地校核。所有构造物的测量、勘测原始资料和路线平纵面设计数据，在采用前必须经过仔细校对。

7. 在桥梁构造物设计过程中，桥梁设计与路线、路基和立交等项目设计，应及时互通信息、提供设计资料，确保采用的数据准确，与其它沿线构造物的设计相协调。桥梁设计工作宜统一设计深度、制图标准并互通设计信息。

9. 本线桥梁设计荷载按以下原则采用：

主线桥梁：公路—Ⅰ级；

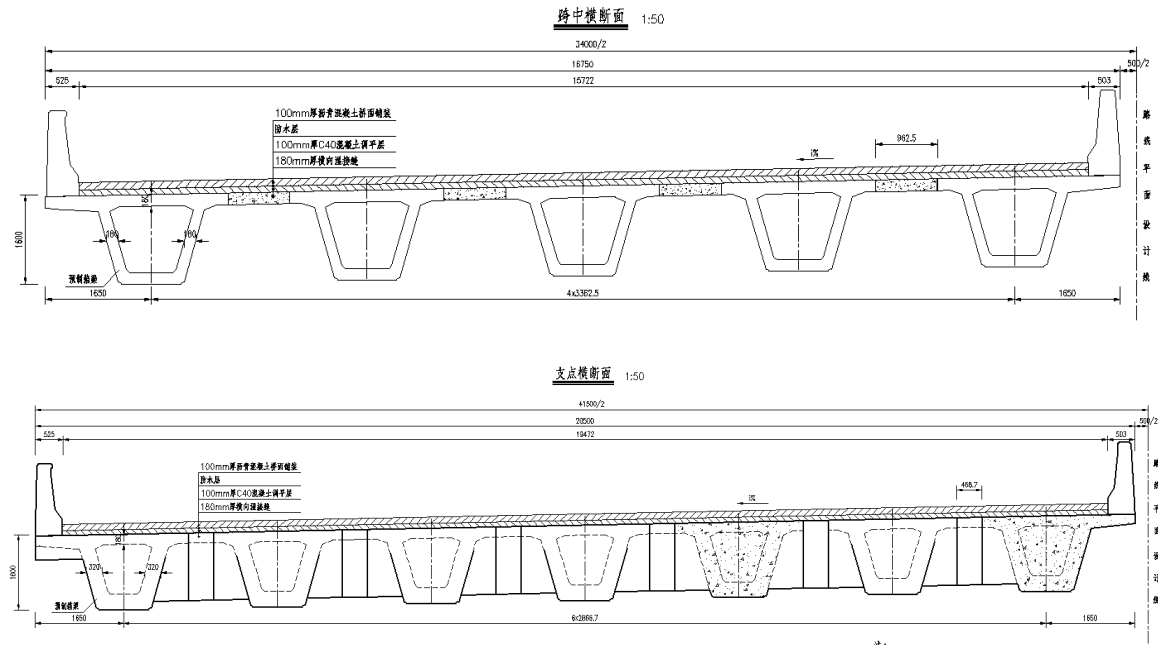
立体交叉区的地方道路桥梁：按相应道路等级的设计荷载标准。

10. 设计车速：主线 120 Km/h，设计洪水频率：特大桥 1/300；大、中、小桥及涵

洞等构造物 1/100。

11. 桥面建筑宽度应符合以下规定：

本项目引桥桥宽 41.5m，桥面净宽用 2-19.472m，半幅桥宽 20.5m。接线工程桥梁宽度 34m，桥面净宽用 2-15.722m，半幅桥宽桥梁宽度 16.75m。



12. 主线、连接线的特大、大、中、小桥均应设计成上、下行的两座独立桥梁。

13. 被交叉道路净高要求（净宽可根据原路情况调整）。

- (1) 高速、一级、二级公路净高：5.00m；
- (2) 三级、四级公路净高：4.50m；
- (3) 汽 通 净高：3.50m，净宽不小于 6.0m；
- (4) 机 通 净高：3.50m，净宽不小于 4.5m；
- (5) 人 通 净高：2.20m，净宽不小于 4.0m。
- (6) 城镇道路按规划要求；

对现有道路宽度大于标准尺寸的采用现有道路宽度，桥下净高地方有特殊要求的，在有条件的前提下原则上满足地方要求，但桥型布置图立面中通道净高设置应按照国家规范要求标准标注。对现状既有道路通行要求的，应考虑预留桥下必要的施工空间，上跨高速公路其净高不小于 5.5m，施工阶段其净高不小于 5.0m。

14. 设计深度应满足《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》的要求。图表格式应满足交通部《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》的要求。

其余技术指标均按交通部部颁《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）执行。

如有条件路段可参考《湖北省标准化设计指南》。

## 二、桥梁主体设计原则

### ➤ 总体设计原则

1. 施工图设计阶段在前期工作的基础上加强搜集的河流水文资料收集，依据水文计算分析成果及桥梁的功能需要等，确定经济、合理的桥型及跨径，结合沿线路段城镇等规划，景观要求等情况，宜合理选用桥梁上下构型式。在跨越有通航要求的河流时，需考虑近期及规划的通航要求、与水流斜交角度，采用的桥梁跨径与净高应符合通航净空标准的规定；（桥梁斜交角度：指路线中线前进方向与水流方向按顺时针量取的夹角或与涵轴流向线按顺时针量取的夹角。斜度：系路线的法线方向与水流方向或涵轴线方向的锐夹角。）

2. 中小桥采用平行布设，大桥采用径向布设。小半径平曲线上的桥梁（例如互通匝道桥）上构，宜尽量采用整体式的连续板（梁）形式。小半径曲线上的预应力混凝土连续箱梁，应采取可靠的结构措施，防止施工时或运营后出现上构飘移或失稳病害。

3. 上跨主线的桥梁，应以交叉区上、下线最不利标高控制点检核主线净空高度。建议预留空间。

4. 桥梁上跨等级公路或农村道路时，必须符合该等级道路通行净空的规定。建议桥下实际净空参照分离立交桥的要求。

5. 在满足填土高度或排水条件的情况下，小跨径构造物尽量采用暗型结构。

6. 从便于施工出发，大中桥桥型的孔径、种类不宜过多。

### ➤ 桥梁上部构造设计宜符合以下原则：

1、标准设计的装配式桥梁上部构造宜采用本项目编制的通用图：

- 1) 尽量采用跨径 25m、30m 预应力混凝土分体式（结构连续箱梁）通用设计图；
- 2) 预应力混凝土分体箱梁采用先简支后结构连续，桥墩高度大于 30m，且桥面纵坡大于 2.5% 的桥梁，宜采用先简支后连续刚构体系。

### 2、现浇混凝土箱梁

1) 等梁高现浇混凝土箱梁宜采用预应力混凝土结构。小半径平曲线上、变速车道变宽路基段上的较小跨径（ $\leq 20\text{m}$ ）箱梁，不利于采用预应力混凝土结构时，可采用钢筋混凝土结构。此外匝道桥半径小于 180m 一般不宜预应力结构，极限最小不小于 150m。

2) 等梁高现浇混凝土箱梁的腹板宜统一采用直腹板。现浇箱梁梁端槽口预留尺

寸 D80 伸缩缝 35x10cm；D160 伸缩缝 35x15cm

3) 等梁高现浇混凝土箱梁的梁高建议值为：18m 跨径（仅适用于匝道桥），梁高 1.4m，20m 跨径（仅适用于匝道桥），梁高 1.5m；25m 跨径，梁高 1.6m；30m 跨径，梁高 1.8m，40m 跨径，梁高 2.4m。当一座桥有多种跨径组合，且最大跨径不大于 50m 时，可采用统一梁高。

4) 现浇箱梁基本尺寸拟定

箱梁断面细部尺寸建议值

单位：m

类型	桥梁宽度 (m)	断面型式	底板宽度 (m)	悬臂长度 (m)	顶板厚度 (m)	底板厚度 (m)	悬臂端部厚度 (m)	悬臂根部厚度 (m)	顶板	底板
									倒角	倒角
									尺寸 (m)	尺寸 (m)
主线	16.75	单箱三室	12.75	2.0	0.25	0.22	0.18	0.6	1.0X0.3	0.3X0.3
匝道	16.5	单箱三室	12.5	2.0	0.25	0.22	0.18	0.6	1.0X0.3	0.3X0.3
	12.75	单箱双室	8.75	2.0	0.25	0.22	0.18	0.6	1.0X0.3	0.3X0.3
	10.5	单箱单室	5.5	2.5	0.25	0.22	0.18	0.65	1.0X0.3	0.3X0.3
	9	单箱单室	5.0	2.0	0.25	0.22	0.18	0.6	1.0X0.3	0.3X0.3

有修改

5) 箱梁腹板、隔板尺寸建议值如下表所示：

箱梁腹板、隔板尺寸建议值

单位：m

类型	桥梁宽度 (m)	典型跨径(m)	箱梁腹板厚度						箱梁横梁厚度	
			边支点		跨中		中支点		端横梁 (m)	双柱中横梁 (m)
			边腹板 (m)	中腹板 (m)	边腹板 (m)	中腹板 (m)	边腹板 (m)	中腹板 (m)		
主线	16.75	20	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9	1.5	1.8
		25	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9		
		30	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9	1.8	2.2
		40	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9		
匝道	16.5	18	0.65	0.85	0.45	0.45	0.65	0.85	1.5	1.8
		20	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9		
		25	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9		
		30	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9	1.8	2.2
		40	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9		
	12.75/10.5	18	0.65	0.85	0.45	0.45	0.65	0.85	1.5	1.8
		20	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9		
		25	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9		
		30	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9	1.8	2.2
		40	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9		

有修改

9	18	0.65	/	0.45	/	0.65	/	1.5	1.8
	20	0.7	/	0.5	/	0.7	/		
	25	0.7	/	0.5	/	0.7	/		

注：1、位于小半径曲线上匝道桥，根据规范规定，应在跨中设置一道 0.5 米厚的跨中横隔板；  
2、其他特殊跨径及桥宽请参考执行

6)、箱梁腹板不设置加厚段，变厚段长 3.5m、顶底板加厚段从腹板加厚段端部开始到横梁倒角起点结束，加厚 30 厘米。

#### 7) 箱梁预应力钢束构造

A. 如钢筋构造图中未对锚下局部加强钢筋进行设计(含横梁钢束构造)，则应说明：

“锚具、锚垫板、波纹管、锚下螺旋箍筋均采用配套产品。”

B. 须在文件中说明的内容：

①混凝土张拉强度要求 90%；

②各施工阶段预应力钢束张拉顺序；

③各预应力钢束张拉吨位；

C. 圆锚钢束张拉工作长度统一取为 80 厘米；

D. 主梁结构计算时应注意控制钢束指标，避免含束率过高；

E. 结构计算时须注意波纹管保护层净距必须满足规范要求；

F. 设计文件中必须提出设计的钢束张拉引伸量；

G. 应验算桥梁的挠度是否满足跨径的 1/1600 要求，否则须设置预拱；

#### 8) 箱梁普通钢筋构造

A. 钢筋间距统一：

① 纵桥向钢筋间距取 15cm 为基准，并根据实际情况调整；

② 腹板侧面钢筋间距取 15cm 为基准，并根据实际情况调整；

③ 顶板横桥向钢筋间距按 10cm；

④ 底板横桥向钢筋间距取 10cm。

⑤ 对于立交匝道桥，如为预应力砼弯桥需设置侧向防崩钢筋；

⑥ 须设置预应力波纹管架立“井”字钢筋，间距按 50 厘米布设；

B. 箱梁箍筋保护层设置为不小于净 2 厘米、主钢筋保护层设置为不小于净 3 厘米，详见规范；

#### ➤ 桥梁下部构造设计宜符合以下规定

1) 从方便施工及桥梁较美观考虑，同一座桥梁宜尽量采用同种型式的桥墩，减少

桥墩型式种类。当地面标高起伏较大，确需要采用几种型式的桥墩时，宜注意桥墩截面型式互为协调，以使桥型具有较好的形式整体性。

2) 桥型图中墩柱高度统一采用分米级差计。在横向地面变化较大，桥墩设置应避免大挖方，如承台处，可适当降低墩高；系梁顶面标高宜设在低水位以下不超过 50cm 处，与水流方向存在偏角阻水时，应设在河床冲刷线以下不小于 0.5m；此外，为保持美观，系梁顶距离地面以下不小于 30cm，以减少系梁开挖量；

3) 建议主线桥梁 16.75m 宽采用双柱墩墩柱间距取 9.15m(小箱梁)，主线桥梁 20.5m 宽采用三柱墩墩柱间距取 6.8m(小箱梁)，当墩高(含盖梁高度，以下同)，均设置桩顶系梁；墩高大于 15m 设置一道柱间系梁；墩高大于 25m 设置两道柱间系梁，现浇箱梁桥建议墩顶设置柱系梁，系梁顶标高比柱顶低 40cm 左右即可，全桥柱间系梁及同一桥墩左右幅桥的系梁设置，宜互为照应和协调；墩高大于 35m，拟采用矩形墩。应区别跨径、墩高、桥宽，统一墩柱及桩基尺寸及样式。

下部结构尺寸一览表

跨径 (m)	墩高 (m)	非连续墩盖梁 尺寸 (m)	连续墩盖梁 尺寸 (m)	墩柱直径 (m)	桩基直径 (m)	柱间系梁尺寸 (m)	桩间系梁尺寸 (m)
25	≤20	2	1.8	1.6	1.8	1.2x1.5	1.2x1.5
	20~32	2.2	2	1.8	2	1.2x1.5	1.4x1.7
30	≤15	2	1.8	1.6	1.8	1.2x1.5	1.2x1.5
	15~20	2.2	2	1.8	2	1.2x1.5	1.4x1.7
	20~25	2.2	2	1.8	2	1.2x1.5	1.4x1.7
	25~35	2.4	2.2	2	2.2	1.4x1.7	1.5x1.8
40	≤20	2.2	2	1.8	2	1.2x1.5	1.4x1.7
	20~32	2.4	2.2	2	2.2	1.4x1.7	1.5x1.8

4) 一般情况下，桥墩不宜设计为独柱墩，当由于跨越要求需要设计为独柱墩时，尽量考虑墩梁固结。

5) 墩台盖梁可采用钢筋混凝土结构，当建筑高度受限制或有景观要求时，可采用预应力混凝土结构。横桥向，盖梁宜采用大致平行于桥面横坡的斜置方式与墩、台身相连接，使预制梁板安装就位后，仅需微调桥面铺装厚度，即与桥面设计标高和横坡相适配。

6) 台后填土高度小于 5m 时采用柱式台；台后路基填土高度大于 5m(软土地基大于 4m)时，采用肋板台。肋板桥台肋板宽度一般取 1m，但肋板高度大于 7m 时，建议肋板、承台加厚，桩径加大。桥宽 12m 左右取两片肋，桥宽 15m 左右取 3 片肋，如果桥面比较宽，适当增加肋板片数

如个别桥梁做柱台太高，做肋台太矮时，可设计为盖梁下直接接承台、下接双排桩

的特殊形式，软土地基的柱式台如桩长太长，也可考虑做成这种加强的桥台。

7) 桥台耳墙比路面底 10cm；箱梁梁高 1.8m 及以下，桥台耳墙长度 3.0m；梁高 2m 及 2m 以上，桥台耳墙长度 3.5m；

8) 现浇箱梁（含匝道）下部结构采用及支座位置设置原则

墩台形式应结合具体地形、地质及墩台高度等情况确定。同一座互通内，桥墩形式应尽量统一。一般情况下，以圆柱式桥墩为主，宜根据墩高及计算情况选取

墩高选取建议值

桥宽 (m)	桥跨 (m)	墩柱类 型	墩高						支座至 腹板边 缘距离 cm
			15m 以内		15~25m		25~35m		
			墩柱直 径 (m)	桩基直 径 (m)	墩柱直 径 (m)	桩基直 径 (m)	墩柱直 径 (m)	桩基直 径 (m)	
9	18	双柱	1.4	1.6	1.4	1.6	1.6	1.8	60
	20		1.4	1.6	1.4	1.6	1.6	1.8	
	25		1.4	1.6	1.6	1.8	1.8	2	
	30		1.6	1.8	1.8	2	2	2.2	
10.5	18	双柱	1.4	1.6	1.4	1.6	1.6	1.8	80
	20		1.4	1.6	1.4	1.6	1.6	1.8	
	25		1.4	1.6	1.6	1.8	1.8	2	
	30		1.6	1.8	1.8	2	2	2.2	
12	18	双柱	1.4	1.6	1.4	1.6	1.6	1.8	100
	20		1.4	1.6	1.4	1.6	1.6	1.8	
	25		1.4	1.6	1.6	1.8	1.8	2	
	30		1.6	1.8	1.8	2	2	2.2	
15.5	18	三柱	1.4	1.6	1.4	1.6	1.6	1.8	100
	20		1.4	1.6	1.4	1.6	1.6	1.8	
	25		1.4	1.6	1.6	1.8	1.8	2	
	30		1.6	1.8	1.8	2	2	2.2	

注：大于 15.75 桥宽的加宽桥采用三柱。跨径大于 30m，墩柱尺寸相应加大

### ➤ 基础设计

1、桥梁下部构造的桩径尺寸应结合跨径、墩高、地质情况及桩长情况综合确定。宜减少桩径规格，方便施工。

2、根据具体地形、地质情况，墩台基础可采用明挖基础或钻（挖）孔灌注桩基础。

3、桥梁基础设计时，同一座桥桩基直径规格不宜过多，注意尽量减少桩径种类。桥台扩大基础一般采用刚性基础。

4、采用标准设计的桥梁，每一桥墩的桩基宜埋置声测管（桩基直径小于等于 1.5m

为 3 根；大于 1.5m 为 4 根）；

5、摩擦桩计算时，对位于冲刷河流上的桩基础要考虑河流的冲刷深度。对位于软土地基上的桩基础，墩台桩基础应考虑负摩阻力的影响。当考虑负摩阻力后，桩底比附近桥墩桩底深时，一般取和桥墩桩基相同的底标高。

6、扩大基础的基底应力、桩基础的最大单桩承载力设计应略有富余。

7、嵌岩桩最小桩长  $L$  需满足  $\geq 6d$  ( $d$  为桩径)，且不小于 12m。嵌岩桩嵌入弱风化或微风化基岩层深度应通过计算确定，嵌岩深度不得小于  $3d$ ，穿过溶洞时，桩底底板厚度不小于嵌岩深度。

8、全线桩基配筋率按以下操作

桩基直径 (m)	配筋	配筋 (%)
1.2	20C25	0.87
1.5	32C25	0.89
1.6	36C25	0.88
1.8	36C28	0.87
2.0	44C28	0.86

➤ 其他构造设计宜符合以下规定：

1) 对于水中墩及基础应提出施工方案或施工措施，如钢栈桥、钢围堰等，此外对于桥墩处于大型鱼塘内，宜考虑筑岛围堰及钢围堰两种施工方案，设计文件施工方案中需注明考虑造价等原因推荐筑岛围堰，如现场协调难度大，可考虑采用钢围堰施工方案。

2) 既有桥涵经检测满足承载能力要求后，进行利用，拼接设计时尽可能采取相同跨径、相同结构型式拼宽；为减小拼接结构基础沉降，其基础推荐采用桩基础。

3) 对于拼宽部分采用桩基础的桥梁，上部构造连接，下部构造不连接。对于匝道桥的变宽段和桥梁拼宽较窄的情况不受此限制，可考虑下构也连接。

➤ 未尽事宜见相关参考图表

### 三、桥面铺装

1. 预制装配式梁桥、板桥及明涵（通道）的桥面铺装分为三层：上层为沥青混凝土路面层，其下为防水层，下层为现浇钢筋混凝土调平层。各类装配式桥梁的沥青混凝土路面层、现浇钢筋混凝土桥面板厚度如下：

预制分体箱梁桥：

沥青混凝土路面层厚度：10cm；

现浇钢筋混凝土桥面板厚度：10cm。

2. 现浇混凝土等高度箱梁桥，可在箱梁顶板上设防水层后铺筑沥青混凝土路面层。

3. 悬浇预应力混凝土变截面箱梁的顶板不设混凝土调平层，但是在恒载计算时，建议计入 5cm 厚混凝土调平层荷载。

4. 钢箱梁桥面铺装

C50 钢纤维混凝土：6cm

沥青混凝土路面层厚度：4cm；

## 四、安全设施

1. 本线各类型桥梁防撞护栏应按照本线“护栏通用图”对应采用。

2. 主线桥上跨等级路，所跨桥孔两侧均采用带防抛网的墙式护栏，防抛网应顺延被交路宽度两侧不少于 10m。防抛网的构造及尺寸详见本线交通工程通用设计图的“防抛网设计图”。

3. 互通匝道桥的桥上护栏，均应与路基上护栏对齐且顺接。

4. 位于中央分隔带中的桥墩、近邻行车道的桥墩，应设计消减汽车撞击力的防撞构造物。

## 五、桥梁中央分隔带

1. 主线桥梁中央分隔带需考虑绿化设施与构件。上部构造设计时，应计入绿化构造、管线构造的荷载重量。

2. 过桥管线设置在桥梁中央分隔带处，桥台应预留过桥管线槽孔（如有）。

## 六、桥面排水设施

1. 主线特大桥、大桥、中桥和小桥桥面坡低侧设排水明沟，桥面水汇集后通过设环形聚水罩的泄水管排出，泄水管应按计算的桥面径流量设置，沿桥长方向泄水管宜按 5 米间距设置，桥面位于凹形竖曲线段时，应加密泄水管间距，保证桥面排水通畅；超高路段桥梁宜在桥面坡低侧护栏内边缘设排水盲沟，桥面水汇集后通过泄水管排出。

2. 为了行车安全，上跨主线桥的天桥、分离式立交桥和互通立交桥等桥梁或主线桥梁上跨交通流量较大的道路时，应作桥面排水系统设计，通过纵、横、竖排水管道导引至桥梁墩台附近，通过落地竖向排水管在地面高度附近排下，汇入下穿公路或铁路路基两侧边沟，应防止桥面水冲刷主线边坡或直接向下溅落至道路路面。

3. 通过水源保护区的桥梁，应设计桥面径流集中排除与处理的排水构造系统。

## 七、桥面连续

1. 本线采用桥面连续构造的桥梁，桥面连续处宜设置双层纵向钢筋。

## 八、桥面伸缩装置

1. 本项目仅选用 D80、D160 伸缩缝，伸缩缝处梁间距 8cm (D80 型)，16cm (D160 型)，不采用 D120 伸缩缝。有效联长 100m 以下时设 D80 型伸缩缝，120m 以上时设 D160 型伸缩缝，100~120m 时按结构位移量计算确定伸缩缝型号。
2. 当桥跨总长 $\leq 20\text{m}$  时，可采用无缝伸缩缝构造。
3. 桥跨总长 $> 20\text{m}$  时，宜采用梳齿板式伸缩缝。
4. 装配式预应力混凝土箱梁，采用先简支后结构连续体系时，一联连续的长度宜控制为 150m 左右。
5. 伸缩缝安装区宜采用 C50 钢纤维混凝土浇筑。桥梁上部构造、桥台或现浇桥面板中，应对应伸缩缝预埋锚固钢筋。

## 九、桥梁支座

1. 预应力混凝土分体箱梁可设置 GBZJ、GBZJH 型板式橡胶支座（常温型氯丁橡胶支座）。桥面纵坡较大时，或超高横坡较大的曲线桥梁，宜采用 GPZ(II) 型盆式橡胶支座或大转角球形支座。
2. 现浇混凝土箱梁应通过计算确定支座类型及型号。现浇混凝土连续箱梁的支座设置，除应考虑顺桥向位移的需要外，还应考虑释放横桥向约束次内力的需要，同一桥墩有多个支座时，宜采用不同位移功能的支座。
3. 小箱梁支座系统高度统一采用 30cm，现浇箱梁桥的支座系统高度统一采用 30cm，垫石厚度不宜小于 10cm，过渡墩及桥台支座垫石顺桥向与墩台边缘平齐。支座规格由计算确定，支座型号大时，支撑高度不够可以再加高。
4. 现浇箱梁梁底应设置应考虑防上构侧爬的构造与设施。

## 十、桥头搭板

1. 各类桥梁、明涵及通道均应设置桥头搭板。搭板长度可根据台后填土高度及地质条件确定。一般地质条件下宜按下列规定办理：

特大桥、大桥、中桥：

桥头路堤填土高度 $\geq 5\text{m}$       搭板长度 8m；

桥头路堤填土高度 $< 5\text{m}$       搭板长度 6m；

小桥、明涵、通道：              搭板长度 6m；

## 十一、桥台护砌及防排水

1. 桥台锥坡顺桥向坡率或埋置式桥台的台前溜坡坡率，宜采用 1:1.5，不宜陡于 1:1.25。

2. 桥台锥坡的主要作用是实现桥梁与路基流畅连接，但锥坡不是唯一联接构造物。桥路连接构造设计时，应充分考虑地形、地貌与路基合理联接，并注意联接区的景观效果。

非浸水锥坡或台前护坡，宜采用预制六角形混凝土块护面与绿化相结合的防护构造。锥坡或台前溜坡需具有防浸泡、防冲刷功能时，可采用混凝土预制块护面。

## 十二、通道、涵洞设计原则

### 1、涵洞

(1) 应根据地形、地质条件，填土高低，材料来源，合理采用钢筋混凝土盖板涵、钢筋混凝土圆管涵。为便于清淤，涵洞最小孔径应根据涵洞长度确定。主线上的圆管涵洞最小孔径不应小于 1.50m；盖板涵和箱涵最小跨径不小于 2.0m。

(2) 为防止冲刷路基和保持沟渠的自然状态，涵洞交角宜顺其自然沟渠走向。需移位设涵时，应保证涵洞结构稳定，进出水口流畅顺接原沟，不宜强行改沟、改渠或不合理的合并设涵。确需改变水流走向时，应做出水文评价，计算其工程量和永久征地数量。涵洞引水、排水均不应对环境、农田、灌溉设施、村落造成不利影响。

(3) 本线涵洞宜采用标准设计，采用统一的通用设计图。高填土涵洞设计时，涵顶填土的竖直土压力计算应计入不均匀沉降增大系数 K，并在涵顶填土区采取加筋减载构造措施。

(4) 为了便于施工和减轻桥头跳车现象，宜尽量采用暗涵形式。

(5) 涵洞设计宜包含进出水口与路线排水系统的连接构造设计。

(6) 涵洞立面图中注明地基土壤名称及地质界面，附注中注明地基土壤的容许承载力和涵洞基底应力要求。

### 2、通道

(1) 主线与乡道交叉时，其交叉方式应根据地形及主线纵面设计等情况确定，一般以乡道下穿主线为宜。

(2) 通道净空应符合当地民风民俗，方便百姓生产、生活，应适当加大净空尺寸。

(3) 通道的布设应与本线桥梁、立交桥的设置及附近村庄的发展和布局综合考虑，其设置密度及位置应实用、合理。

(4) 有条件的地方, 宜尽量采用暗涵型通道。

(5) 对于地下水位较深、地基承载力较高的通道, 宜采用钢筋混凝土盖板涵式或钢筋混凝土板桥式通道。

(6) 地基承载力较低的通道, 宜采用钢筋混凝土箱涵式或钢筋混凝土箱形地道桥式通道。涵洞基础宜采用整体式基础, 增大基底受力面积。

### 3、既有通道、涵洞接长

1) 涵洞、通道接长, 原则上采用与原涵(通道)相同的结构形式和孔径。接长的涵洞、通道应注重接头设计和防水处理。斜交涵洞接长时, 应拆除原涵端斜管节(斜端盖板), 即以正管(板)相接。

2) 对于原桥为扩大基础的涵洞、通道, 而拼宽部分采用复合地基的扩大基础的, 上下构均连接。

4、通用图孔径情况如下, 如无特殊要求, 根据相关计算及要求, 尽量按下表通道、涵洞孔径拟定

通道、涵洞通用图孔径一览表

类型	规格 (m)					备注
	$L_0 \times H_0$ /孔径	$L_0 \times H_0$	$L_0 \times H_0$	$L_0 \times H_0$	$L_0 \times H_0$	
钢筋砼圆管涵	1- $\Phi$ 1.0m					
	1- $\Phi$ 1.25m					
	1- $\Phi$ 1.5m					
	2- $\Phi$ 1.5m					
钢筋砼倒虹吸圆管涵	1- $\Phi$ 1.2m					
	2- $\Phi$ 1.2m					
钢筋砼盖板涵(低填土: 板顶填土高度: 0.75~7.5 米)	1-1.5x1.0m	1-1.5x1.5m	1-1.5x2.0m			
	1-2.0x1.5m	1-2.0x2.0m	1-2.0x2.5m			
	1-2.5x2.0m	1-2.5x2.5m	1-2.5x3.0m			
	1-3.0x2.5m	1-3.0x3.0m	1-3.0x3.5m			
	1-4.0x3.5m	1-4.0x4.0m	1-4.0x4.5m			
钢筋砼盖板涵(高填土: 板顶填土高度: 7.5~11.5 米)	1-2.0x2.5m					
	1-3.0x3.0m	1-3.0x3.5m				
	1-4.0x4.0m	1-4.0x4.5m	2-4.0x4.5m			
钢筋砼盖板通道	1-6.0x3.0m	1-6.0x3.5m	1-6.0x4.0m	1-6.0x4.5m	1-6.0x5.0m	

### 十三、桥梁制图标准规定

1、本线桥梁初步设计图的设计内容、深度，均应按照现行《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》规定执行。

2、桥梁设计图的制图方法、图面质量应符合《道路工程制图标准》GB 50162—92 的规定。

#### 4、图表文字规定

本规定未注明者请按《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（2007）的要求办理。文件幅面尺寸原则采用 297×420mm（A3 号图幅），一般不宜加长。

##### 1) CAD 制图:

（1）汉字一律采用 fsdb\_bz.shx、fsdb.shx，一般字宽比例 0.7。字高：图表标题采用 5mm 带双下线，注释文字用 4.0mm，其余采用 3.0mm，最小字高不宜小于 2.5mm；图纸中需要说明时其“说明”标题应改称为：“注：”字样。写在叙述事项的左上角，每条注的结尾应标以句号。指示钢筋编号圆直径为 5mm。

（2）标注：箭头采用单边箭头，大小为 2.5mm。

（3）线宽的使用：使用图层对象来控制线宽（参考），粗线采用 0.35mm 宽，细线、点划线采用 0.15mm 宽，CAD 中输入“LW”命令，线宽 0.25mm 改为 0.15mm。

（4）文字说明中的有关长度、重量和体积的单位名称有符号的一律采用英文小写字体符号，如 mm，cm，m，kg，m<sup>3</sup> 等，数量一律用阿拉伯数字表示。

（5）图层的使用：图层可灵活使用，可以按图形性质分类，内容相近放在同一层，图层可以打开、关闭和冻结，科学的分类管理，可以提高制图效率。

（6）钢筋符号用  $\phi$  (HPB300)、 $\Phi$  (HRB400)，混凝土标号用 C 表示（如 C30）。

（7）图框均采用外部参照，图框名为“TK”，请勿改动。

（8）存档文件名：图号+中心桩号+桥名，里面包含 CAD 版、PDF 版。

##### 2) office 文档

大表头一律采用黑体字，字体大小用 20 号，小表头及表格中的内容采用宋体 12 号字，表号表注在“第\*页 共\*页”上方。表格下方应有：“编制”、“复核”、“一审”、“二审”栏。

##### 3) 出图要求

（1）程序画图者按上述原则格式要求进行刷图

(2) 图框、图号统一提供。

(3) 图名：图名分两行，第一行为\*\*\*\*互通 AK\*+\*\*\*.\*\*\* A 匝道桥，第二行为：桥型布置图（一）、（二）……

(4) 桥位平面图

示出地形、桥梁位置及调治构造物等。桥头接线示出路线中心线、路基边线、公里及百米桩、直线或平曲线半径和缓和曲线参数，桥梁示出桥长、桥宽、锥坡，标出桩号和交角。

桥位平面图：示出指北针、坐标网格、路线方向、水流流向、地形、桥梁位置及桥孔跨布置、桥宽、锥坡、改沟、改路示意图等。

(5) 桥型布置图：

绘出立面（或纵断面）、平面、横断面。示出河床断面、钻孔位置及编号、特征水位、冲刷深度、墩台高度及基础埋置深度、桥面纵坡以及各部尺寸和高程、弯桥或斜桥墩面应示出桥轴半径、水流方向和斜交角度。下部各栏列出里程桩号、设计高程、坡度、坡长、竖曲线要素、平曲线等。

桥型图中平、立面图应绘制各相邻桩柱至所跨铁路、公路的距离；标明所跨铁路、公路、通道的位置、名称、交角、限界宽度等；标明河流的流向、交角；改沟、改路示意图等。

桥型布置图中钻孔资料必须完整，内容包含钻孔编号和位置、土层名称、分层对应标高、地基极限承载力  $f_{a0}$ 、极限摩阻力  $q_{ik}$ 。

(6) 比例尺：

桥位平面图比例均为 1：2000；

图幅均采用 A3 图，除里程、高程、桩号以米计外，一般结构单位为厘米，钢结构单位为毫米。

出图比例可根据具体情况灵活处理，但应注意美观及合理性。

4) 工程数量取位原则

图表内的工程数量和材料数量的小计、合计、共计的计算数量应根据四舍五入的原则处理，长度均应保留到小数点后面两位。合计、共计保留到小数点后面一位

5) 每座桥均要计算桩基长度，并给出计算书。

6) 每个桥均应提供复核单、一审单，校审单格式由桥梁组统一提供。

## 5、图纸组成及编排顺序：

特大、大、中桥、小桥及分离式立交图纸组成及编排顺序：

- a) 全桥工程数量表
- b) 桥位平面图（仅特大、大中桥及分离）
- c) 工程地质纵断面图（仅特大、大中桥及分离）
- d) 桥型布置图
- e) 桩基坐标示意图
- f) 分体式小箱梁（曲线桥）平面布置示意图
- g) 桥墩一般构造图
- h) 桥墩帽梁钢筋布置图
- i) 桥墩墩柱桩基钢筋布置图
- j) 桥墩系梁钢筋布置图
- k) 桥墩承台钢筋布置图（如有）
- l) 桥台一般构造图
- m) 桥台帽梁及挡块钢筋布置图
- n) 桥台耳墙钢筋布置图
- o) 桥台背墙及牛腿钢筋布置图
- p) 桥台肋板钢筋布置图
- q) 桥台承台钢筋布置图
- r) 桥台桩基钢筋布置图
- s) 桩基检测管示意图
- t) 桥台锥坡一般构造图

如有增加变动，可适当调整，相应修改目录。

## 十四、设计说明编制

▲桥型布置图中说明格式如下：（顺序最好不要变化，内容根据实际情况确定，注意序号变化）

- 1、本图尺寸除标高、里程桩号以 m 计外，其余均以 cm 计。
- 2、荷载等级:公路— I 级；地震动峰值加速度系数 0.05（0.1）g，抗震设防基本烈度为 6（7）度，抗震设防措施等级为（二）三级。

- 3、全桥共\*联： $3 \times 40 + 4 \times 40$ ；上部结构采用\*\*\*\*，先简支后结构（刚构）连续；下部结构 0 号桥台采用 U 台，N 号桥台采用柱式台；\*\*\*\*号桥墩采用\*\*\*墩，其余桥墩采用\*\*\*\*墩，0 号桥台采用扩大基础，其余墩台采用桩基础。墩台高为设计线处计算高度。
- 4、本桥平面分别位于圆曲线和缓和曲线上；纵断面位于\*\*\*\*\*；墩台径向布置。
- 5、桥台处采用\*\*\*型四氟滑板橡胶支座；\*\*号桥墩处采用\*\*\*型板式橡胶支座；\*\*桥台处采用 D-\*\*型伸缩缝，\*\*桥墩处采用 D-\*\*型伸缩缝，\*号台后设置\*m 长搭板。
- 6、本桥于第\*孔上跨\*\*\*，交叉桩号  $K^{**+**}$ ，交角\*\*°，\*\*路基宽度\*\*，桥下净空  $\geq 5.0\text{m}$ ；第\*孔采用集中引用式排水，其余孔均采用直落式排水。

▲桩基坐标示意图说明格式：

- 1、本图尺寸除里程桩号、坐标以 m 计外，其余均以 cm 计。
- 2、本桥平面分别位于\*\*\*\*\*上，墩台\*\*\*\*布置。
- 3、扩大基础特征点为底层基础各外角点，桩基础特征点为桩圆心，施工前请核准基础特征点坐标无误后，方可放样施工。
- 4、本图与《桩基坐标示意图（\*）》配合使用。

▲小箱梁平面布置示意图说明格式：

- 1、本图尺寸均以 cm 计。
- 2、本桥平面分别位于\*\*\*\*\*上，墩台\*\*布置，各跨预制小箱梁中心线平行于\*\*\*\*布设。
- 3、本桥通过调整预制梁长及边梁外悬臂长度来适应平曲线，施工时应根据实际悬臂长度调整边梁的外悬臂处钢筋。
- 4、本图参数表给出的预制梁长 L 为预制主梁中心线处长度，含封锚段长度，但不含现浇连续段。

5、预制小箱梁翼板按每跨预制横坡预制（预制横坡为两端墩顶桥面横坡的平均值），施工时应注意横坡方向（详见《桥型布置图》）。

▲桥墩一般构造物图说明格式：

- 1、本图尺寸高程以 m 计，其余均以 cm 计。
- 2、本图适用于\*\*号桥墩，为连续墩（过渡墩）；帽梁横坡由墩柱顶高差形成，帽梁顶设置支座垫石，垫石顶面保持水平，墩顶支座采用 GYZ \*\*\*x\*\*\*型板式橡胶支座，

支座系统安装组合高度为 25（30）cm。

3、本图规定横坡以路中心线往两侧标高降低为正，升高为负。

4、桩基按摩擦桩设计，桩顶设计轴力为\*\*\*\*\* KN。表中基础标高及桩长系按地勘所提地质资料设计，施工中如发现实际地质情况与设计不符，应及时向现场监理和业主单位汇报，最终桩长须由设计单位确认。

5、施工前请进一步核对高程，确认无误后方可施工。

▲桥墩帽梁钢筋布置图说明格式：

1、本图尺寸除钢筋直径以 mm 计外，其余均以 cm 计。

2、防震挡块钢筋未示,详见桥墩防震挡块钢筋构造。

3、帽梁钢筋与墩柱及防震挡块钢筋发生干扰时,可适当挪动其中一种。

4、帽梁钢筋多层钢筋应采用侧面焊缝形成骨架,均采用双面焊,焊缝长度不得小于 5 倍钢筋直径。

5、主筋净保护层厚度不小于 5cm，箍筋净保护层厚度不小于 2cm。

6、箍筋末端弯 135° 弯钩。

7、本图适用于\*~\*号桥墩，全桥共计\*\*个。

▲桥墩墩柱钢筋布置图说明格式：

1、本图尺寸除钢筋直径以 mm 计外，其余均以 cm 计。

2、N\*号钢筋为加强钢筋，自墩顶沿墩柱每 2m 设置一根。

3、施工时在主筋外侧设置等于钢筋保护层厚度的垫块或其它设施以保证保护层厚度。

4、墩柱主筋 N1 与桩基主筋一一对应焊接。

5、本图适用于\*\*号桥墩墩柱。

▲桥墩系梁钢筋布置图说明格式：

1、本图尺寸除钢筋直径以 mm 计外，其余均以 cm 计。

2、本图钢筋与桩基钢筋干扰时，可适当挪动。

3、本图适用于\*号桥墩墩系梁，全桥共计\*道。

▲桩基钢筋布置图说明格式：

1、本图尺寸除钢筋直径以 mm 计外，其余均以 cm 计。

2、N\*钢筋为加劲箍，设在主筋内壁，每隔 2m 设置一根。

- 3、N\*钢筋为定位钢筋，每隔 2m 设置一组，每组 4 根均匀设于加劲箍四周。
- 4、图中 N1、N2 主筋应与墩柱主筋一一对应焊接。
- 5、施工时，钻孔桩桩底必须清孔，其沉淀土厚度不得大于 15cm。
- 6、声测管按规范要求设置，其布置详见《桥梁公用构造》，数量已计入本桥《全桥工程数量表》中。
- 7、本图适用于\*\*\*\*\*号桥墩桩基。

▲桥台一般构造图说明格式：

- 1、本图尺寸除特殊要求外，其余均以 cm 计。
- 2、台帽横坡由帽梁顶高差形成，帽梁顶设置支座垫石，垫石顶面保持水平，支座采用 GBZJH\*\*\*\*\*型滑板橡胶支座，支座系统安装组合高度为 30cm。

- 3、桩基按摩擦桩设计，桩顶设计轴力为\*\*\*\*\* KN。

- 4、本图适用于\*\*\*\*\*号桥台。

▲桥台帽梁钢筋布置图说明格式：

- 1、本图尺寸除钢筋直径以 mm 计外，其余均以 cm 计。
- 2、防震挡块钢筋未示,详见桥墩防震挡块钢筋构造。
- 3、帽梁钢筋与防震挡块钢筋发生干扰时,可适当挪动其中一种。
- 4、帽梁钢筋多层钢筋应采用侧面焊缝形成骨架,均采用双面焊,焊缝长度不得小于 5 倍钢筋直径。

- 5、主筋净保护层厚度不小于 5cm，箍筋净保护层厚度不小于 2cm。

- 6、箍筋末端弯 135° 弯钩。

- 7、本图适用于\*号桥台，全桥共计\*个。

▲桥台耳墙钢筋布置图说明格式：

- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计。
- 2、施工时注意耳墙位置，并配合《背墙钢筋构造图》使用。
- 3、本图适用于 24 号桥台耳墙，全桥共计 2 个。

▲桥台背墙及牛腿钢筋布置图说明格式：

- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计。
- 2、N\*钢筋沿牛腿每 50cm 一根。
- 3、本图适用于\*号桥台，共计\*个。

**▲桥台肋板钢筋布置图说明格式：**

- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计。
- 2、施工承台时，应先预埋肋板 N1~N3 钢筋。
- 3、本图适用于\*号桥台，共计\*个。

**▲桥台承台钢筋布置图说明格式：**

- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计。
- 2、N1 钢筋采用双面焊接，焊缝长度满足规范要求。
- 3、施工时注意预埋肋板钢筋。
- 4、本图适用于\*号桥台，共计\*个。

**▲桥台桩基钢筋布置图说明格式：**

- 1、本图尺寸除钢筋直径以 mm 计外，其余均以 cm 计。
- 2、N\*钢筋为加劲箍，设在主筋内壁，每隔 2 米设置一根。
- 3、N\*钢筋为定位钢筋，每隔 2m 设置一组，每组 4 根均匀设于加劲箍四周。
- 4、施工时，钻孔桩桩底必须清孔，其沉淀土厚度不得大于 15cm。
- 5、声测管按规范要求设置，其布置详见《桩基声测管布置图》，数量已计入本桥《全桥工程数量表》中。
- 6、本图适用于\*\*\*\*\*号桥台桩基。

## 十五、其他意见

- 1、未尽事宜参考通用图及最新规范、规定等。
- 2、桥梁表中提供设计水位的在桥型图上要标示设计水位、测时水位。
- 3、互通区桥梁首先考虑预制箱梁，变宽剧烈或者半径太小，不适合时采用现浇箱梁。
- 4、互通内桥梁主体参考本细则，局部设计自行细化设计。

### 本设计细则用词用语说明

为了便于在桥梁设计项目中掌握实施本细则内容的宽严程度，兹将相关用词说明如下：

1) 表示严格，正常情况下均应执行的用词：

正面词用“应”；反面词用“不应”或“不得”。

2) 表示允许稍有选择，条件允许时首先予以执行的用词：

正面词用“宜”；反面词用“不宜”。

3) 表示可有选择，在一定条件下尽可能予以执行的用词：

用“可”或“建议”。

新港桥涵设计组

2021 年 1 月