



T/CECS G XXXX: 2024

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

公路粗骨料活性粉末混凝土
预制构件 桥面板

(征求意见稿)

Highway Coarse Aggregate Activated Powder Concrete
Prefabricated Component Bridge Deck

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

征求意见稿

中国工程建设标准化协会标准

公路粗骨料活性粉末混凝土预制构件 桥面板

Highway Coarse Aggregate Activated Powder Concrete
Prefabricated Component Bridge Deck

T/CECS G: xx-xx-xxxx

主编单位：南京市公共工程建设中心
江苏新构智能制造科技有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

实施日期：2025 年 XX 月 XX 日

人民交通出版社股份有限公司

北京

目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	2
4 分类、结构、规格和标记.....	3
4.1 分类	3
4.2 结构	4
4.3 规格	5
4.4 标记	7
5 技术要求.....	8
5.1 外观	8
5.2 偏差	8
5.3 材料	9
5.4 性能	12
5.5 工艺	12
6 试验、检验方法.....	14
6.1 外观	14
6.2 偏差	14
6.3 材料	15
6.4 性能	16
6.5 工艺	16
7 检验规则.....	16
7.1 检验分类	16
7.2 检验项目	17
7.3 组批和抽样	18
7.4 检验结果的判定.....	18
7.5 出厂检验	19
8 标志、包装、运输和贮存.....	19
8.1 标志	19
8.2 包装	20
8.3 运输	20
8.4 贮存	20

附录 A 粗糙度检测.....22

附录 B 粗骨料活性粉末混凝土力学性能试验方法.....22

附录 C 预制桥面板（素板）力学性能试验方法.....29

附录 D 预制桥面板（切割板）力学性能试验方法.....31

附录 E 预制桥面板（整板）力学性能试验方法.....34

征求意见稿

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件由中国工程建设标准化协会公路分会提出并归口。

本文件的某些内容可能直接或间接涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件负责起草单位：南京市公共工程建设中心、江苏新构智能制造科技有限公司、交通运输部公路科学研究院、东南大学、苏交科集团有限公司、合肥斯派索材料科技有限公司。

本文件主要起草人：庞建国 刘 峰 彭安琪 武加恒 和海芳 周 畅 赵如飞 杨明 华晓晔 彭云平 丛茂彬 何晓萍 郝朝伟 何小钰 安宁 张雷鸣 刘 钊 涂圣武 李明坤 翟仕道 肖 亮 王 涛

本文件为首次发布。

1 范围

本文件规定了粗骨料活性粉末混凝土预制桥面板的分类、结构、规格和标记，技术要求，试验、检验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于公路钢混组合梁、混凝土装配式组合梁所用的粗骨料活性粉末混凝土预制桥面板。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 701 低碳钢热轧圆盘条

GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓

GB/T 1346 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法

GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋

GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 3098.1 紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 6478 冷墩和挤压用钢

GB/T 8074 水泥比表面积测定法（勃氏法）

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 10433 电弧螺柱焊用圆柱头焊钉

GB/T 12573 水泥取样办法

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法（ISO法）

GB/T 18736 高强高性能混凝土用矿物外加剂

GB/T 31387 活性粉末混凝土

GB/T 36993 环槽铆钉连接副技术条件
GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准
GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法标准
GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验
GB/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准
JG/T 163 钢筋机械连接用套筒
JGJ 1 装配式混凝土结构技术规程
JGJ 52 普通混凝土用砂、石质量及检验方法
JGJ 63 混凝土用水标准
JGJ 114 钢筋焊接网混凝土结构技术规程
JGJ/T 152 混凝土中钢筋检测技术标准
JT/T 722 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
JTG F80 公路工程质量检验评定标准
JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范
CECS13 纤维混凝土试验方法

3 术语与定义

下列术语与定义适用于本文件。

3.1 活性粉末 activated powder

具有较高反应活性，能促进混凝土的水化反应，改善混凝土的强度、耐久性和工作性能的细颗粒材料。包括硅灰、矿渣粉、石英粉、膨胀硅酸盐等。

3.2 粗骨料活性粉末混凝土 coarse aggregate activated powder concrete

由水泥和掺合料等活性粉末、细骨料、粒径 5~8mm 的粗骨料、高强度微细钢纤维、减水剂和塑化剂混合料、水等组份材料生产的，具有超高强度、高韧性、高弹模特征的混凝土。

3.3 桥面板 bridge deck

组合梁中参与结构受力的承重混凝土板。

3.4 素板 Plain panel

未设置钢筋的粗骨料活性粉末混凝土板。

4 分类、结构、规格和标记

4.1 分类

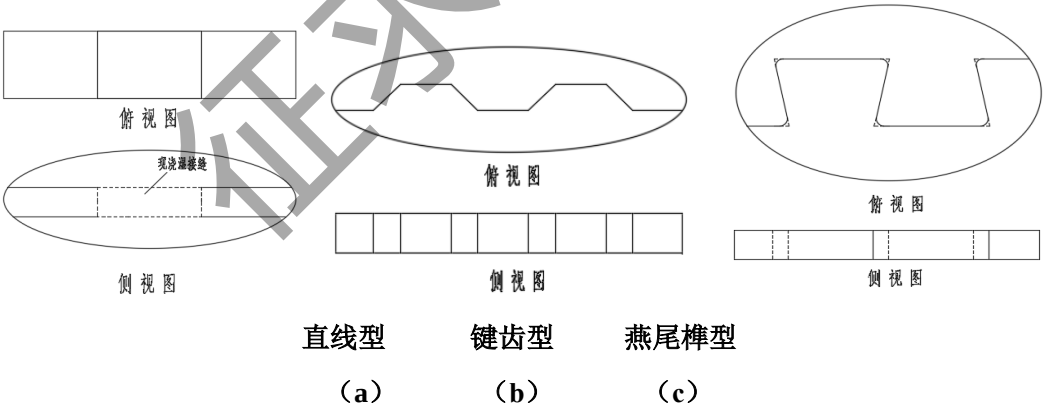
公路粗骨料活性粉末混凝土预制桥面板按连接方式分为：

a) 浇筑连接桥面板（代号 P），见图 1。



图1 浇筑连接桥面板

浇筑连接桥面板的连接边缘可采用直线型，也可采用凹凸构造，主要型式有键齿型、燕尾榫型，见图 2。



直线型 键齿型 燕尾榫型
(a) (b) (c)

图2 键齿型、燕尾榫、T 型构造图

b) 组装连接桥面板（代号 L），见图 3，分为 I 型、II 型和III型，见图 4。

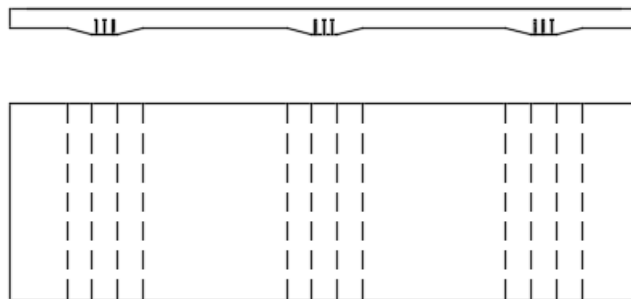


图3 组装连接桥面板

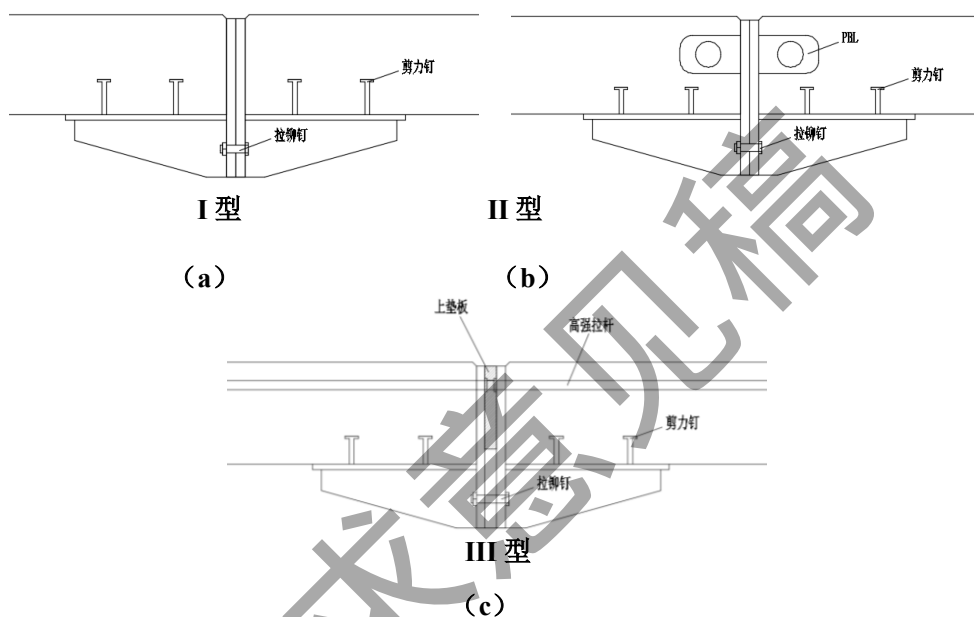


图4 组装连接桥面板类型

4.2 结构

4.2.1 标准预制桥面板均为矩形，结构尺寸见图 5。

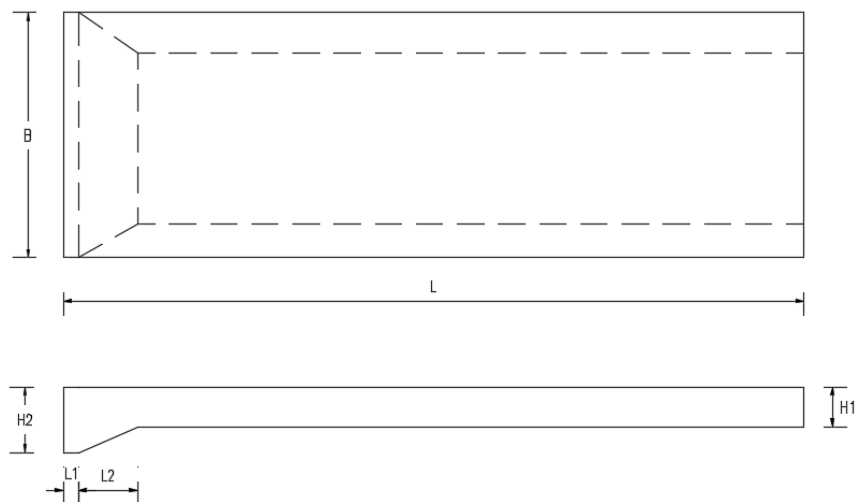


图5 桥面板结构尺寸图

- 4.2.2 浇筑连接桥面板边缘采用键齿构造时，键齿宽度 350mm，高度宜为 50mm，间距宜为 700mm。
- 4.2.3 浇筑连接桥面板边缘采用采用燕尾榫构造时，燕尾榫宽度 460mm，高度宜为 300mm，间距宜为 800mm。
- 4.2.4 桥面板与钢主梁纵腹板连接处应局部加厚，可采用预制承托或渐变等方式，加厚厚度不宜小于 100mm。

4.3 规格

预制桥面板规格见表 1。

表1 预制桥面板规格

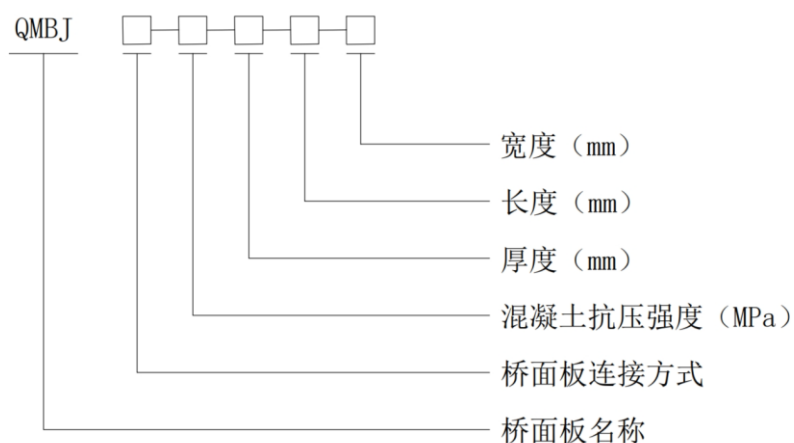
类型	混凝土抗压强度 (MPa)	厚度 (mm)	长度 (mm)	宽度 (mm)
浇筑连接 桥面板	≥ 120	150	9600	1500
				$1500+\triangle B$
				3900
			$9600+\triangle L$	1500
				$1500+\triangle B$
				3900
			15000	1500
				$1500+\triangle B$
				3900
		170	9600	1500
				$1500+\triangle B$
				3900
			$9600+\triangle L$	$1500+\triangle B$

	≥ 140	150	15000	3900
				1500
				$1500+\triangle B$
			9600	3900
				1500
				$1500+\triangle B$
		170	$9600+\triangle L$	3900
				1500
				$1500+\triangle B$
			15000	3900
				1500
				$1500+\triangle B$
	≥ 160	150	9600	3900
				1500
				$1500+\triangle B$
			$9600+\triangle L$	3900
				1500
				$1500+\triangle B$
		170	9600	3900
				1500
				$1500+\triangle B$
			$9600+\triangle L$	3900
				1500
				$1500+\triangle B$
组装连接 桥面板	≥ 120	150	9600	3900
				1500
				$1500+\triangle B$
			$9600+\triangle L$	3900
				1500
				$1500+\triangle B$
		170	9600	3900
				1500
				$1500+\triangle B$
			$9600+\triangle L$	3900
				1500
				$1500+\triangle B$

			15000	1500+△B
				3900
				1500
				1500+△B
				3900
				1500
	≥140	150	9600	1500+△B
				3900
				1500
			9600+△L	1500+△B
				3900
				1500
		15000	1500+△B	
			3900	
			1500	
			1500+△B	
			3900	
			1500	
	≥160	170	9600	1500+△B
				3900
				1500
			9600+△L	1500+△B
				3900
				1500
15000		1500+△B		
		3900		
		1500		
		1500+△B		
		3900		
		1500		
	150	9600	1500+△B	
			3900	
			1500	
		9600+△L	1500+△B	
			3900	
			1500	
	170	9600	1500+△B	
			3900	
			1500	
		9600+△L	1500+△B	
			3900	
			1500	
15000	1500+△B			
	3900			
	1500			
	1500+△B			
	3900			
	1500			
注：△L、△B 为 1000mm 或 1500mm 的倍数，9600+△L 最大不超过 15000，1500+△B 最大不超过 3900。				

4.4 标记

4.4.1 桥面板的标记由名称、混凝土抗压强度、桥面板连接方式、厚度、长度和宽度组成, 其表述方法如下:



4.4.2 预制桥面板标记示例如下：

示例 1：某项目采用矩形粗骨料活性粉末混凝土预制桥面板，连接方式为浇筑连接，混凝土抗压强度不小于 120MPa，桥面板制作厚度为 150mm，制作长度为 9600mm，制作宽度为 3900mm，该粗骨料活性粉末混凝土桥面板的标志为 QMBJ P-120-150-9600-3900。

示例 2：某项目采用矩形粗骨料活性粉末混凝土预制桥面板，连接方式为组装连接，混凝土抗压强度不小于 140MPa，桥面板制作厚度为 170mm，制作长度为 13600mm，制作宽度为 3750mm，该粗骨料活性粉末混凝土桥面板的标志为 QMBJ L-140-170-13600-3750。

5 技术要求

5.1 外观

- 5.1.1 预制桥面板不应出现孔洞、蜂窝和裂缝。
- 5.1.2 预制桥面板不得出现露筋。
- 5.1.3 预制桥面板上表面应加工成密实的粗糙面，其凹凸应不小于 5mm。

5.2 偏差

粗骨料活性粉末混凝土预制桥面板的尺寸偏差应符合表 2 的规定。

表2 尺寸偏差

序号	项目		允许偏差 (mm)
1	长度		0.1%且小于±0.5
2	宽度		±2.0
3	厚度		±5
4	对角线差		±1.5
5	侧向弯曲		$L/750$ 且 ≤ 20
6	翘曲		$L/750$
7	下表面平整度		0.3mm/500mm
8	预埋钢板	中心线位置	5
		平面高差	0, -5
		规格尺寸	±5
9	预埋钢筋套筒	中心线位置	2
		外露长度	+10, -5
10	预埋吊件	中心线位置	10
		留出高度	0, -5
11	预留槽	中心线位置	5
		规格尺寸	±5
12	钢筋混凝土保护层厚度		0, +2

5.3 材料

5.3.1 水泥应采用 现行 GB 175 中的硅酸盐水泥，其主要技术指标应符合表 3、表 4 的规定。

表3 水泥物理性能及细度指标

品 种	凝结时间 (min)		比表面积 (m^2/kg)	安定性
	初凝时间	终凝时间		
硅酸盐水泥	≥ 45	≤ 390	≥ 300	沸煮法合格

表4 水泥强度指标

品 种	强度等级	抗压强度 (MPa)		抗折强度 (MPa)	
		3d	28d	3d	28d
硅酸盐水泥	52.5	≥ 23.0	≥ 52.5	≥ 4.0	≥ 7.0

5.3.2 细骨料应选用洁净的天然河砂，且应采用现行 JGJ 52 中的中砂，其主

要技术指标应符合表 5 的规定。。

表5 细骨料主要技术指标

序号	项目	指标	序号	项目	指标
1	细度模数	2.6~3.0	6	含水率/%	≤0.5
2	公称粒径大于 5mm 的颗粒含量（按质量计）/%	0	7	氯化物（以氯离子质量计）/%	≤0.01
3*	含泥量（按质量计）/%	≤0.5	8	坚固性质量损失/%	≤8
4	泥块含量（按质量计）/%	0	9	表观密度/kgm ⁻³	≥2500
5	云母（按质量计）/%	≤0.5	10	松散堆积密度/kgm ⁻³	≥1400
注：*含泥量为重点检测指标					

5.3.3 粗骨料应选用母岩强度高的连续级配碎石并经水洗烘干，且应采用现行 GB/T 14685 中的 I 类碎石，其主要技术指标应符合表 6 的规定。

表6 粗骨料主要技术指标

序号	项目	指标	序号	项目	指标
1	最大公称粒径/mm	≤8	5	吸水率/%	≤1.0
2*	含泥量（按质量计）/%	≤0.5	6	岩石强度/N.mm ⁻²	≥110
3	泥块含量（按质量计）/%	0	7	针片状颗粒含量/%	≤5
4	含水率/%	≤0.2	8	压碎值指标/%	≤10
注：*含泥量为重点检测指标					

5.3.4 钢纤维的性能应符合表 7 的规定。

表7 钢纤维性能指标

项目	性能
抗拉强度（MPa）	≥2500
长度（%） 附 a	≥96
直径（%） 附 b	≥90
形状合格率（%）	≥96
杂质含量（%）	≤1.0
注 1：50 根试样的长度平均值应在设计值±10%范围内。	
注 2：50 根试样的直径平均值应在设计值±10%范围内。	

5.3.5 减水剂应符合表 8 的规定。

表8 减水剂技术指标

项目	性能
减水率（%）	≥30

泌水率比 (%)		≤60
含气量 (%)		≤6.0
凝结时间之差 (min)	初凝	-90~+120
	终凝	
坍落度 1 h 经时变化量 (mm)		≤80
抗压强度比 (%)	1d	≥170
	3d	≥160
	7d	≥150
	28d	≥140
收缩率比 (%)	28d	≤110

5.3.6 掺合料应符合表 9 的规定。

表9 掺合料技术指标

项目		性能
比表面积 (BET 法) ($\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$)		3.3~5.0
氯离子含量 (质量分数) (%)		≤0.1
含水率 (%)		≤3.0
需水量比 (%)		100~130
活性指数	3d (%)	35~65
	28d (%)	55~85

5.3.7 粗骨料活性粉末混凝土的主要技术指标应符合表 10 的规定。

表10粗骨料活性粉末混凝土主要技术指标

序号	项目	指标	序号	项目	指标
1	塌落度/mm	≥170	6	弯曲初裂强度/MPa	≥8.5
2	扩展度/mm	≥400	7	极限抗弯强度/MPa	≥17.0
3	比重/kg/m ³	<2650	8	断裂韧性/kJ/m ²	>20.0
4	抗压强度/MPa	≥140.0	9	90d 总收缩应变	<300×10 ⁻⁶
5	弹性模量/GPa	≥54.0	10	氯离子扩散系数/m ² /s	<0.03×10 ⁻¹²

5.3.8 钢筋应采用热轧带肋钢筋，其性能应符合现行 GB/T 1499.2 的规定。

5.3.9 钢筋连接套筒的性能应符合现行 JG/T 163 的规定。

5.3.10 吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级热轧钢筋或 Q235B 圆钢制作，其性能应符合现行 GB/T 701 和 GB/T 1499.1 的规定。

5.3.11 连接钢板、吊装钢构件、预埋钢板等应采用 Q355C 级钢材，其性能应

符合现行 GB/T 700 和 GB/T 1591 的规定。

5.3.12 圆柱头焊钉的材质应为 ML15AL，并应符合现行 GB/T 10433 的规定。

5.3.13 涂装材料的性能、防蚀性和耐候性等相关技术要求应符合现行 JT/T 722 的规定。

5.3.14 高强拉杆应采用 M18 型，且其机械性能应满足现行 GB/T 1228 中 10.9S 级的要求。高强拉杆体系技术标准应符合现行 GB/T 3098.1 的规定。

5.3.15 板间组装连接用的短尾拉铆钉应采用 M20 型，且应满足现行 GB/T 36993 中 10.9 级的相关技术要求。

5.3.16 短尾套环的硬度宜为 80~100HRB，表面镀金色锌后固化处理的厚度应不小于 8 μm，材料性能应符合现行 GB/T 6478 的规定，技术条件应符合现行 GB/T 36993 的规定。

5.4 性能

5.4.1 粗骨料活性粉末混凝土预制桥面板的结构性能可采用素板表征，并应满足设计要求。

5.4.2 粗骨料活性粉末混凝土素板主要技术指标见表 11。

表11表 粗骨料活性粉末混凝土素板主要技术指标

项目	弯曲初裂应力 (MPa)	极限抗弯强度 (MPa)	特征缝宽 0.05mm 时名义应力 (MPa)
指标	≥10.0	≥16.0	≥12.0

5.5 工艺

5.5.1 桥面板应在预制胎架的模板系统上浇筑，并应采用线形平面控制系统控制其连接构件的相对位置。

5.5.2 模板在拼装前应对其表面进行清理，与混凝土的接触面不应有划痕、锈渍和氧化层脱落等现象；脱模剂宜采用水溶性隔离剂，且不应污染钢筋；模板拼装应牢固、缝隙严密。

5.5.3 钢筋宜采用自动化机械设备加工，并应符合现行 GB 50666 的有关规定；采用套筒连接时，钢筋两端应攻丝，螺纹应与接头内螺纹相配合。

5.5.4 钢筋可在台车模板或固定模板中进行绑扎；也可在专用胎具上制作绑扎

后，再整体吊运至台车或固定浇筑位。

- 5.5.5 钢筋保护层厚度应满足设计要求或符合现行 GB 50010 的规定，且不应小于 15mm 及钢纤维长度。
- 5.5.6 钢筋保护层厚度宜采用钢筋张紧工艺或整体入模工艺予以保证。
- 5.5.7 对Ⅲ型组装连接桥面板，其顶面钢筋的两端应通过 I 级连接套筒与 M18 高强拉杆进行连接，并应按照设计要求进行张拉。
- 5.5.8 混凝土的浇筑应采用拌合、供料、摊铺、插入及平面振捣一体化工艺，并应系统配备养护系统，使之满足养护所需湿度、温度的要求。
- 5.5.9 浇筑桥面板混凝土时，每块板均应一次完成，中间不得出现施工缝。
- 5.5.10 混凝土的浇筑应在现场环境温度 10~32℃ 时进行，且入模温度不宜大于 30℃；环境温度高于 32℃ 时，不宜进行粗骨料活性粉末混凝土的拌合和浇筑。
- 5.5.11 桥面板混凝土浇筑成型后，其表面应及时覆膜保湿，并应采取有效养护措施，防止塑性阶段水分散失导致的开裂。
- 5.5.12 桥面板采用自然养护时，应符合现行 GB 50666、GB 50204 的规定。拆模后仍应进行保湿养护，且养护温度不应小于 10℃。养护温度大于 20℃ 时，养护龄期应不小于 28d；养护温度低于 20℃ 时，应采取有效保温措施，将构件表面的散热系数控制在 10kJ/(m²·h·℃) 以内，且养护龄期应不小于 600℃·d。
- 5.5.13 桥面板采用蒸汽养护时，升温速度不应超过 15℃/h，升温至 90℃ 后，应保持恒温 (90℃±5℃) 48h，再以不超过 10℃/h 的速率降温至 20℃±5℃。
- 5.5.14 自然养护时，保湿养护的时间不宜小于 30d，存板期应在 180d 以上；蒸汽养护时，保湿养护的时间不宜小于 10d，存板期不宜少于 30d。
- 5.5.15 浇筑连接桥面板侧面的凿毛宜采用露骨料工艺，且宜在混凝土强度 15~20MPa 时进行。

6 试验、检验方法

6.1 外观

6.1.1 对预制桥面板的孔洞、蜂窝、裂缝和露筋的检验均采用目测观察法。

6.1.2 预制桥面板顶面粗糙面的检测方法应按附录 A 的规定进行。

6.2 偏差

6.2.1 尺寸偏差的检验方法见表 12。

表12尺寸偏差检验方法

项次	检验项目		检验方法
1	长度		钢尺量两侧边长度，取其中偏差绝对值较大值；或用挡板和激光测距仪量两侧边长度，取其中偏差绝对值较大值
2	宽度		钢尺量两端，取其中偏差绝对值较大值；或用挡板和激光测距仪量两端，取其中偏差绝对值较大值
3	厚度		钢尺量四角和四边中部位置共 8 处，取其中偏差绝对值较大值；或用挡板和激光测距仪量四角和四边中部位置共 8 处，取其中偏差绝对值较大值
4	对角线差		钢尺量两对角线，取其绝对值的差值；或用挡板和激光测距仪量两对角线，取其绝对值的差值
5	侧向弯曲		拉线，用钢尺量侧向弯曲最大处
6	翘曲		对角拉线，用钢尺量拉线交点间距离，其值的 2 倍为翘曲值
7	下表面平整度		2m 靠尺安放在构件表面，用楔形塞尺量测靠尺和构件表面之间的最大缝隙
8	预埋钢板	中心线位置	用钢尺量纵横两个方向中心线位置，取其中偏差较大值
		平面高差	用钢尺紧靠在预埋件上，用塞尺量预埋件平面与混凝土面的最大缝隙
		规格尺寸	用钢尺量纵横两个方向尺寸，取偏差较大者
9	预埋螺栓	中心线位置	钢尺量纵横两个方向的中心线位置，取其中偏差较大值
		外露长度	钢尺量
10	预埋吊件	中心线位置	用钢尺量纵横两个方向中心线位置，取其中偏差较大值
		留出高度	钢尺量
11	预留孔洞	中心线位置	用钢尺量纵横两个方向中心线位置，取其中偏差较大值

		规格尺寸	用钢尺量纵横两个方向尺寸，取偏差较大者
12	预留连接钢筋	中心间距	用钢尺量纵横两个方向的中心线位置，取其中偏差较大值
		外露尺寸	钢尺量

6.2.2 混凝土保护层厚度允许偏差

钢筋保护层厚度检验，可采用非破损或局部破损的方法，也可采用非破损方法并用局部破损方法进行校准。当采用非破损方法检验时，所使用的检测仪器应经过计量检验。钢筋的混凝土保护层厚度检验应按 JGJ/T 152 的规定进行。

6.3 材料

6.3.1 水泥的凝结时间、安定性试验方法应按现行 GB/T 1346 的规定进行，力学性能试验方法应按现行 GB/T 17671 的规定进行，比表面积试验方法应按现行 GB/T 8074 的规定进行。

6.3.2 细骨料的细度模数、含泥量、泥块含量、云母含量、含水率、氯化物含量、坚固性、表观密度和松散堆积密度等技术指标的试验方法应按现行 JGJ 52 的规定进行。

6.3.3 粗骨料的含泥量、泥块含量、含水量、吸水率、岩石强度、针片状颗粒含量和压碎值各项技术指标的检测方法按 JGJ 52-2006 的规定进行。

6.3.4 钢纤维的抗拉强度、长度、直径、形状合格率、杂质含量等技术指标，其试验方法应按现行 GB/T 31387 的规定进行。

6.3.5 减水剂的减水率、泌水率比、含气量、凝结时间之差、坍落度 1 h 经时变化量、抗压强度比、收缩率比等技术指标，其试验方法应按现行 GB 8076 的规定进行。

6.3.6 掺合料的比表面积、氯离子含量、含水率、需水量比、活性指数等技术指标，其试验方法应按现行 GB/T 18736 的规定进行。

6.3.7 粗骨料活性粉末混凝土力学性能的试验方法应按附录 B 的规定进行。

6.3.8 普通热轧带肋钢筋的试验方法应按现行 GB/T1499.2 的规定进行。

6.3.9 钢筋套筒的试验方法应按现行 JGT 163 的规定进行。

6.3.10 吊环的试验方法应按现行 GB/T 701 和 GB/T 1499.1 的规定进行。

- 6.3.11 预埋件钢板的试验方法应按现行 GB/T 700 和 GB/T 1591 的规定进行。
- 6.3.12 圆柱头剪力钉和焊接磁环的试验方法应按现行 GB/T 10433 的规定进行。
- 6.3.13 涂装材料的试验方法应按现行 JT/T 722 的规定进行。
- 6.3.14 高强拉杆体系的试验方法应按现行 GB/T 3098.1 的规定进行。
- 6.3.15 短尾拉铆钉和短尾套环的试验方法应按现行 GB/T 36993 的规定进行。

6.4 性能

- 6.4.1 预制桥面板结构性能的检验参数和检验指标应符合现行 GB 50204 的规定，桥面板（素板）力学性能的试验方法应按附录 C 的规定进行。
- 6.4.2 当采购方要求对预制桥面板产品进行力学性能验证时，可根据要求对预制桥面板进行切割板试验验证或整板试验验证。切割板力学性能的试验方法应按附录 D 的规定进行，整板力学性能的试验方法应按附录 E 的规定进行。

6.5 工艺

预制桥面板的模板、钢筋、预埋件、混凝土等工艺和质量应符合现行 JTG/T 3650 和 JTG F80/1 的有关规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

- 7.1.1 桥面板的检验分出厂检验和型式检验。
- 7.1.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：
 - a) 产品首次投入生产的试制定型鉴定时；
 - b) 产品转厂生产或停产一年以上再恢复生产时；
 - c) 产品形式、生产工艺和原材料有较大变更时；
 - d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
 - e) 正常生产时，每两年进行一次检验。

7.2 检验项目

检验项目应符合表 13 的规定。

表 13 产品检验项目

项 目		型式检验	出厂检验
外观	孔洞、蜂窝、裂缝	+	+
	露筋	+	+
	顶面粗糙度	+	+
偏差	尺寸偏差	+	+
	混凝土保护层厚度	+	+
原材 料	水泥	+	-
	粗骨料	+	-
	细骨料	+	-
	钢纤维	+	-
	减水剂	+	-
	参合料	+	-
	粗骨料活性粉末混凝土强度	+	+
	粗骨料活性粉末混凝土其他性能	+	-
	钢筋	+	+
	吊环	+	-
	焊钉	+	-
	连接套筒	+	-
	铆钉	+	-
	涂装材料	+	-
	短尾拉铆钉	+	-
	短尾套环	+	-
	高强拉杆	+	-
	预埋钢板等钢结构	+	-
性能	桥面板（素板）力学性能	+	+
	桥面板（切割板）力学性能	-	(+)

	桥面板（整板）力学性能	-	(+)
注：“+”表示应检验项目；“-”表示非检验项目；“（+）”表示根据甲方要求可增加的检验项目；			

7.3 组批和抽样

7.3.1 出厂检验

7.3.1.1 按同一类型、同一工程、同一工艺正常生产的预制桥面板，不超过 100 件为一批。

7.3.1.2 每批应全数检验外观质量；每批应抽查预制桥面板数量的 5%，且不应少于 3 个，进行偏差检验。

7.3.1.3 混凝土强度和钢筋的检验批次、抽样数量、检验与复验规则应符合 GB 50204 的规定。

7.3.1.4 进行结构性能检验的桥面板不应少于 1 件。

7.3.2 型式检验 （本条尚缺少组批的规定，请补充）

7.3.2.1 宜选择生产数量最多的构件进行型式检验。

7.3.2.2 每批次粗骨料活性粉末混凝土随机抽检抗压强度、弯曲初裂强度、极限抗弯拉强度不应少于 3 次（其中一次为自然养护），弹性模量抽检不少于 1 次（自然养护）。

7.3.2.3 进行结构性能检验的桥面板不应少于 1 件，进行外观质量、尺寸偏差、混凝土保护层厚度允许偏差和顶面粗糙度检验的桥面板不应少于 3 件。

7.4 检验结果的判定

7.4.1 出厂检验

7.4.1.1 所检项目全部合格判定该批构件检验合格。

7.4.1.2 部分项目检验结果不符合要求时，可进行复检，检验数量加倍，所检项目全部合格判定检验合格，否则判定检验不合格。

7.4.2 型式检验

7.4.2.1 所检项目全部合格判定型式检验合格。

7.4.2.2 粗骨料活性粉末混凝土性能或桥面板结构性能不符合要求时，

判定为型式检验不合格。

- 7.4.2.3 其他项目检验结果不符合要求时，可进行复检，检验数量加倍，每个检验构件所检项目全部合格判定检验合格，否则判定型式检验不合格。

7.5 出厂检验

7.2.1 检验项目

检验项目见表 13。

7.2.2 检验批量、抽样数量、检验与复验规则

- 7.2.2.1 按同一类型、同一工程、同一工艺正常生产的预制桥面板，不超过 100 个为一批。

- 7.2.2.2 每批应全数检验外观质量；每批应抽查预制桥面板数量的 5%，且不应少于 3 个，进行偏差检验。

- 7.2.2.3 混凝土强度、钢筋的检验批量、抽样数量、检验与复验规则应符合 GB 50204 的规定。

- 7.2.2.4 进行结构性能检验的桥面板不少于 1 件。

- 7.2.2.5 所检项目全部合格判定该批构件检验合格。当上述项目中部分检验结果不符合要求时，可进行复检，检验数量加倍，所检项目全部合格判定检验合格，否则判定检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

桥面板应设有永久性标志，其内容包括：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 标记，标注在板端侧面；
- c) 生产日期（年、月、日）；
- d) 检验合格章。

8.2 包装

8.2.1 应对桥面板的钢筋、预埋钢板进行防腐包装。

8.2.2 包装中应包括下列产品随行文件：

- a) 合格证编号；
- b) 采用标准图或设计图纸编号；
- c) 制造厂名称、商标及生产日期；
- d) 标记、规格及数量；
- e) 混凝土强度和钢筋力学性能的评定结果；
- f) 外观和偏差检验评定结果；
- g) 结构性能检验评定结果；
- h) 采购合同约定的其他检验结果或记录；
- i) 检验部门盖章、检验负责人签字。

8.2.3 包装中包括产品随性文件，其内容包括：

- a) 桥面板编号和重量；
- b) 吊点位置和吊运方式；
- c) 入场检查内容；
- d) 安装说明。

8.3 运输

8.3.1 桥面板在运输过程中应水平放置。

8.3.2 应采取防护措施，防止桥面板混凝土受到磕碰，以及预留钢筋和预埋钢板产生变形。

8.3.3 运输过程中应注意对钢结构涂装面的保护，如有损伤应及时修补。

8.4 贮存

8.4.1 桥面板应按项目、型号、品种和生产日期分别堆放，并注意受力方向。

8.4.2 堆放场地应平整夯实，堆放时应使其与地面之间留有一定空隙，并有排水措施。

- 8.4.3 桥面板堆放时的支承处应设置垫木，垫木位置应符合设计规定，垫木的顶面高程应一致。
- 8.4.4 桥面板的叠放层数应根据地基的承载能力经计算确定，最大不得超过 6 层。多层叠放时，沿长边方向的支垫数量不应少于 3 个，沿短边方向的支垫数量不应少于 2 个，板间垫木应上下对齐，垫平垫实。
- 8.4.5 桥面板存放期间，应对预留钢筋、预埋钢板等采取保护措施，保证其不会产生腐蚀或损伤。

征求意见稿

附录 A 粗糙度检测

A.1 粗糙度检测应采用下列仪器设备：

- a) 300mm 直尺；
- b) 容器：容器空腔容积为 100, 000mm³；
- c) 粒径 0.2mm~0.5mm 的干燥石英砂。

A.2 粗糙度检测方法宜按下列步骤进行：

- a) 利用已知容积的容器装满干燥石英砂，以得到石英砂的体积 V (mm³)；
- b) 将石英砂均匀摊铺在试验部位呈圆形斑状（基面混凝土上凹坑填满细砂为止）；
- c) 用直尺测量摊铺的最大直径 d (mm)；
- d) 按式 (A.1) 计算粗糙度 R_t (mm)。

$$R_t = 4V / \pi d^2 \quad (\text{A.1})$$

式中：

R_t ——粗糙度（单位为毫米，mm）；

V ——石英砂的体积（单位为立方毫米，mm³）；

d ——摊铺直径（单位为毫米，mm）。

附录 B 粗骨料活性粉末混凝土力学性能试验方法

B.1 试件的制备

(1) 取样

每组试件所用的拌合物应从同一盘粗骨料活性粉末混凝土中取样，取样的量应多于试验所需量的 1.5 倍。取样应具有代表性，宜采用多次采样的方法，在同一盘粗骨料活性粉末混凝土三处分别均匀取样，第一次取样到最后一样取样不宜超过 5min。

(2) 试件制作

应符合现行标准 GB/T 50081-2002《普通混凝土力学性能试验方法标准》的相关规定，宜采用振动振实，振动时试模不得有任何跳动，振动应持续到表面出浆为止，不得过振。

(3) 尺寸和数量

试样的尺寸和数量应符合表 B-1 规定。

表 B-1 粗骨料活性粉末混凝土力学性能检测用试件尺寸与数量

序号	检验项目	试件尺寸 (mm)	试件数量
1	抗压强度	100×100×100	3
2	弹性模量	100×100×300	6
3	初裂抗弯拉强度	100×100×400	3
4	抗弯拉强度	100×100×400	3
5	断裂韧性	100×100×400 (跨中开口宽度 2, 深度 25±1)	3
6	90d 总收缩应变	100×100×515	3
7	氯离子扩散系数	Φ100×50	3

(4) 养护

试样成型后应立即用不透水的薄膜覆盖表面。应在温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中静停 24h 后拆模, 试件拆模后应进行同条件养护或热养护。

热养护制度: 升温速度不应超过 $15^{\circ}\text{C}/\text{h}$, 升温至 $90^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 后, 恒温 48h, 以不超过 $15^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 的速率降温至 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不小于 95%。

B.2 测试

粗骨料活性粉末混凝土力学性能测试宜采用电液伺服压力试验机, 测试装置量程应满足破坏荷载位于量程 20%~80%区间, 刚度宜大于 180GPa, 并对试验人员进行专门培训。

粗骨料活性粉末混凝土坍落扩展度的检测方法参照 GB/T 50080《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》执行, 抗压强度、弹性模量的检测方法参照 GB/T 50081《普通混凝土力学性能试验方法标准》执行, 90d 总收缩应变和氯离子扩散的检测方法参照 GB/T 50082《普通混凝土长期性能和耐久性能试验》执行。

粗骨料活性粉末混凝土比重、弯曲初裂强度、极限抗弯强度、断裂韧性各项技术指标的检测方法按下文执行。

(1) 比重

采用容积为 5L 的容量筒, 标定后用湿布把容量筒内外擦干净, 称出容量筒质量, 精确至 50g。一次将粗骨料活性粉末混凝土拌合物灌到高出容量筒口, 采用振动台振实, 振动过程中应随时添加拌合物, 振动直至表面出浆为止, 最

后用刮尺将筒口多余的拌合物刮去，表面如有凹陷应填平。将容量筒外壁擦净，称出试样和容量筒总质量，精确至 50g。按下式计算比重：

$$\gamma_h = \frac{W_2 - W_1}{V} \times 1000 \quad (\text{B-1})$$

式中： γ_h —比重（kg/m³）；

W_1 —容量筒质量（kg）；

W_2 —容量筒和试样总质量（kg）；

V —容量筒容积（L）。

（2）扩展度(GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准)

坍落度和扩展度通过一个上口 100mm、下口 200mm、高 300mm 的坍落度筒测试。湿润坍落度筒及底板且应无明水。底板放置在坚实水平面上，并把筒放在底板中心，然后用脚踩住两边的脚踏板，坍落度筒在装料时应保持固定的位置。按要求取样分三层均匀地装入筒内，每次填装后用捣锤沿桶壁均匀由外向内击 25 下，捣实后，抹平。

清除筒边底板上的拌合物，垂直平稳地提起坍落度筒，提离过程应在 5～10s 内完成，从开始装料到提坍落度筒的整个过程应不间断地进行，并应在 150s 完成。提起坍落筒后，用钢尺测量拌合物扩展后最终的最大直径和最小直径，在这两个直径之差小于 50mm 的条件下，用其算术平均值作为扩展度值。

（3）抗压强度(GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法标准)

试件取出后应及时进行试验，将试件表面与上下承压板面擦干净。将试件放在试验机的下压板上，试件的承压面应与成型时的顶面垂直，试件的中心应与试验机下压板中心对准。开动试验机，在试验过程中应连续均匀地加载，测试加载速率为 1.2～1.4MPa/s。按式 B-1 计算抗压强度，抗压强度试验值不乘以尺寸换算系数。

$$f_{cc} = \frac{F}{A} \quad (\text{B-2})$$

式中： f_{cc} —试件的抗压强度（MPa）；

F —一件破坏荷载（N）；

A —试件的承压面积（mm²）。

以三个试件测试值的算术平均值作为该组试件的抗压强度值。当最大值或最小值与中间值之差超过中间值的 15%，则把最大值及最小值一并舍除，取中

间值作为该组试件的抗压强度值。当最大值和最小值与中间值的差均超过中间值的 15%，则该组试件的试验结果无效。

(4) 弹性模量(GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法标准)

试件取出后应及时进行试验，将试件表面与上下承压板面擦干净。取 3 个试件测定粗骨料活性粉末混凝土的轴心抗压强度，另 3 个试件用于测定粗骨料活性粉末混凝土的弹性模量。

如图所示，变形测量仪应安装在试件两侧的中线上并对称于试件的两端，并仔细调整试件在压力试验机上的位置，使其轴心与下压板的中心线对准。

加载示意图如图-2 所示，开动压力试验机，加载至基准压应力为 0.5MPa 的初始荷载值，保持恒载 60s 并在以后的 30s 内记录每测点的变形读数。应立即加载至应力为轴心抗压强度 1/3 的荷载值，保持恒载 60s 并在以后的 30s 内记录每测点的变形读数，加载速率为 1.2~1.4MPa/s。当这些变形值之差与它们的平均值之比小于 20%时，以加载速率相同的速度卸载至基准应力 0.5MPa，恒载 60s，然后进行两次反复预压，在最后一次预压结束后，在基准应力 0.5MPa 保持恒载 60s 并在以后的 30s 内记录每测点的变形读数，再加载至轴心抗压强度 1/3 的荷载值，保持恒载 60s 并在以后的 30s 内记录每测点的变形读数。

按式 B-3 算弹性模量：

$$E_c = \frac{F_a - F_0}{A} \times \frac{L}{\Delta n} \quad (\text{B-3})$$

式中： E_c —试件的弹性模量（GPa）；

F_a —应力为 1/3 轴心抗压强度时的荷载（N）；

F_0 —应力为 0.5MPa 时初始荷载（N）；

A —试件承压面积（mm²）；

L —测量标距（mm）；

b —试件截面宽度（mm）；

Δn —最后一次从初始荷载加载至轴心抗压强度 1/3 时试件两侧变形的平均值（mm）； $\Delta n = \varepsilon_a - \varepsilon_0$ 。

以三个试件测试值的算术平均值作为该组试件的弹性模量。当其中有一个试件的轴心抗压强度值与用以确定检验控制荷载的轴心抗压强度值相差超过后者的 20%时，则以另两个试件测试值作为测定值。如有两个试件超过上述规定

时，则该组试件的试验结果无效。

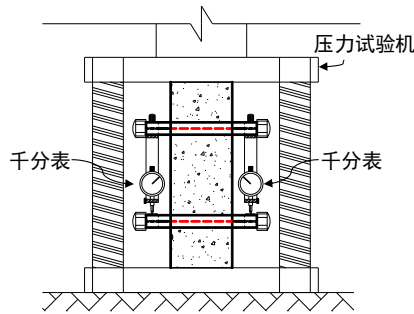


图 B-1 弹性模量试验装置及测试示意图

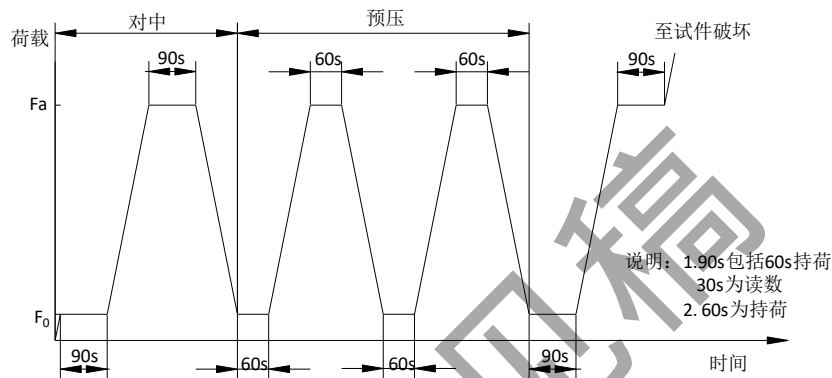


图 B-2 弹性模量加载方法示意图

(5) 初裂抗弯拉强度

试样取出后擦净检查外观，在跨中受拉区内不得有直径大于 5mm、深度大于 2mm 的表面缺陷。将试件成型时的侧面作为承载面，按三分点加载的规定安放在支座上，间距尺寸偏差不得大于±1mm，如图 B-3 所示。

试件放稳后安装变形测量仪，开启试验机，对试件连续、均匀加载，加载速率为 0.05~0.08MPa/s，直至试件开裂，若试件在受拉面跨度三分点外开裂，则该试件试验结果无效。根据荷载-跨中挠度曲线，依据线性阶段曲线曲率发生变化位置确定初裂点，即曲线线性阶段的末点，如图 B-4 所示。初裂点所对应的荷载为初裂荷载，按式 B-4 计算初裂弯拉强度，弯曲初裂强度试验值不乘以尺寸换算系数。

$$f_{cr} = \frac{F_{cr} L}{bh^2} \quad (B-4)$$

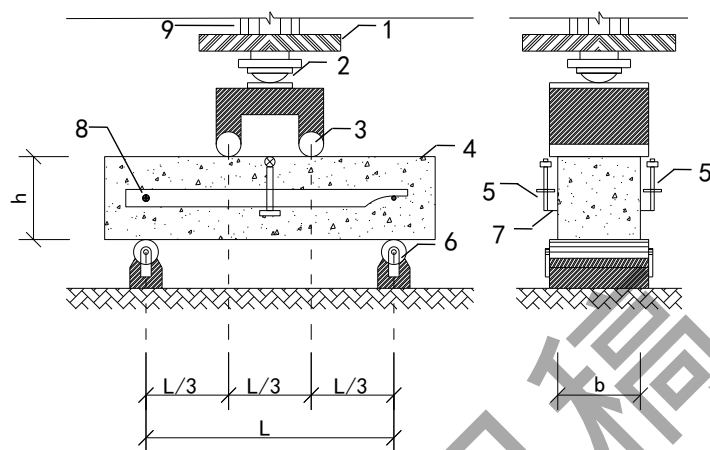
式中： f_{cr} —初裂抗弯拉强度（MPa）；

F_{cr} —初裂点所对应的荷载（kN）；

L —试验梁支座间的跨距（mm）；

h —试件截面高度（mm）。

以三个试件测试值的算术平均值作为该组试件的初裂抗弯拉强度。当最大值或最小值与中间值之差超过中间值的 15%，则把最大值及最小值一并舍除，取中间值作为该组试件的初裂抗弯拉强度。当最大值和最小值与中间值的差均超过中间值的 15%，则该组试件的试验结果无效。



1-下压板；2-球铰；3-球铰滚轴；4-试件；5-位移计；
6-滚动支座；7-角状切片；8-枢轴；9-测力计

图 B-3 弯曲试验装置及测试示意图

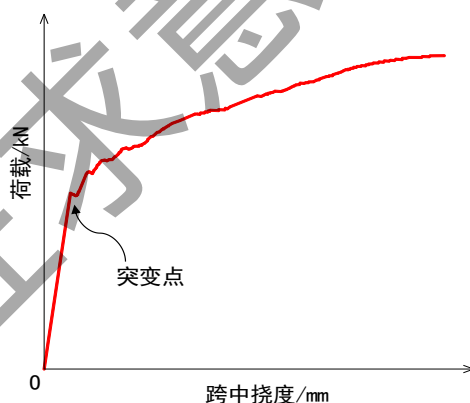


图 B-4 弯曲初裂点判断示意图

(6) 抗弯拉强度

试件取出后应及时进行试验，将试件表面擦干净。将试件成型时的侧面作为承载面，按三分点加载的规定安放在支座上，间距尺寸偏差不得大于 $\pm 1\text{mm}$ ，如图 B-3 所示。

试件放稳后开启试验机，对试件连续、均匀加载，加载速率为 $0.08\sim 0.1\text{MPa/s}$ ，直至试件开裂，若试件在受拉面跨度三分点外开裂，则该试件试验结果无效。按式 B-5 计算极限抗弯强度，抗弯拉强度试验值不乘以尺寸换算系

数。

$$f_f = \frac{FL}{bh^2} \quad (\text{B-5})$$

式中: f_f —件的抗弯拉强度 (MPa) ;

F —最终破坏荷载 (kN) ;

L —试验梁支座间的跨距 (mm) 。

以三个试件测试值的算术平均值作为该组试件的抗弯拉强度。当最大值或最小值与中间值之差超过中间值的 15%, 则把最大值及最小值一并舍除, 取中间值作为该组试件的抗弯拉强度。当最大值和最小值与中间值的差均超过中间值的 15%, 则该组试件的试验结果无效。

(7) 断裂韧性

试件取出后将表面与上下承压板面擦干净, 无偏心地放置于试验支座上, 以试件开口面作为支撑面, 采用跨中单点加载方式, 如图 B-5 所示。安装挠度测量架和位移传感器, 试件平衡后开启试验机, 按位移控制加载, 最大载荷前的速率为 0.05mm/min, 其后速率为 0.3mm/min。若试件在非预开口处断裂, 则该试件试验结果无效。根据荷载-挠度曲线, 按下式计算断裂韧性:

$$G_f = \frac{W_0 + mg\delta}{b(h-a)} \quad (\text{B-6})$$

式中: G_f —断裂能 (J/m^2) ;

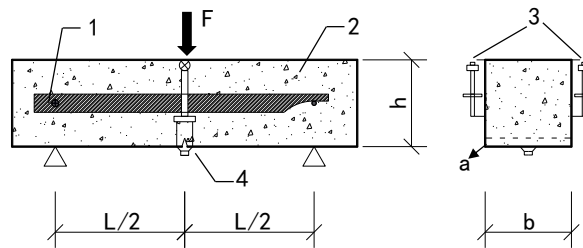
W_0 —荷载-挠度曲线与双轴围成的面积 (J) ;

m —试件质量 (kg) ;

δ —最终断裂时的挠度 (m) ;

a —缺口深度 (m) 。

以三个试件测试值的算术平均值作为该组试件的断裂韧性。



1-铝板 (钢板) ; 2-试件; 3-位移传感器; 4-夹式引中计

图 B-5 断裂韧性试验装置及测试示意图

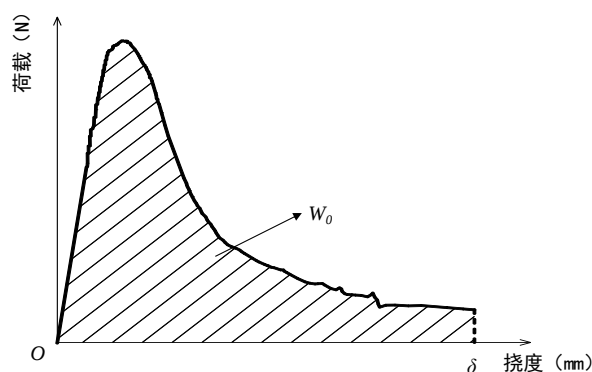


图 B-6 断裂能计算示意图

附录 C 预制桥面板（素板）力学性能试验方法

C.1 构件的制备

(1) 取样

每组构件所用的拌合物应从同一盘粗骨料活性粉末混凝土中取样，取样的量应多于试验所需量的 1.5 倍。取样应具有代表性，宜采用多次采样的方法，在同一盘粗骨料活性粉末混凝土三处分别均匀取样，第一次取样到最后一样取样不宜超过 5min。

(2) 成型

应在拌制后尽短时间内成型，一般不宜超过 15min。

构件模具应具有足够的承载力、刚度和稳定性，刚度应满足底模变形不大于 3mm 的要求。

制作时宜顺长度方向从一边向另一边均匀摊铺布料，不得采用集中布料以及用振捣设备擀平的方式。布料结束后应立即摊平表面并进行振捣，相隔时间不宜大于 3min。

振捣应采用高频振捣棒和平板振捣器相配合的方式：高频振捣棒频率为 200Hz，棒径宜为 35~42mm，激振力应为 2.1~3.0kN，平板振捣器功率不宜低于 2.2kW。

高频振捣棒应采用多点位同时振捣的方式进行，相邻振捣点间距为 200mm。振捣过程中，高频振捣棒应快速垂直插入、留振 8s 后匀速拔出，整个拔出过程耗时为 7s。插入振捣全过程振捣棒不得接触模板并不应插到模板底面，以距模

板底面 15mm 为宜。

紧接着平板振捣器开始振捣，宜从一边向另一边缓慢均匀推进，推进时间为 90s。

(3) 尺寸和数量

构件的尺寸为 1500mm×350mm×170mm，每组应为 3 个构件。

(4) 同条件养护

构件成型后应立即用不透水的薄膜覆盖表面。

拆模后应进行保湿养护，养护温度不应小于 10℃。若养护温度大于 20℃，养护龄期应不小于 28d；若养护温度低于 20℃，应采取有效保温措施，构件表面散热系数控制在 10kJ/(m²·h·℃) 以内，且养护龄期应满足不小于 600℃·d。

C.2 测试

粗骨料活性粉末混凝土素板弯曲性能采取两点对称加载方式，宜采用作动器加载，当采用伺服式作动器加载时，荷载由作动器自带的力传感器获得，具体的加载示意图见图 C-1。

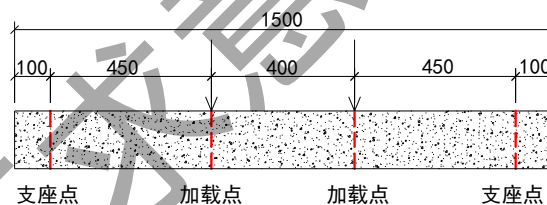


图 C-1 粗骨料活性粉末混凝土板加载示意图（单位:mm）

具体加载程序为：

(1) 首先按预估开裂荷载的 40%反复加载，进行预载，检查测试系统和加载系统的工作状况，并消除非弹性变形，直到加载时的挠度、应变和卸载时的挠度、应变大致相同为止。

(2) 以 10kN 的荷载步长加载至预估开裂荷载的 80%，稳载 5~10 分钟，测量挠度、应变；

(3) 将荷载步长减小至 5kN，小心寻找开裂荷载，稳载试件可根据前一级荷载的挠度及应变情况适当延长，稳载过程中仔细查找裂缝，并测量挠度、应变；

(4) 开裂后以 10kN 的荷载步长继续加载寻找 0.05mm 特征裂缝，加载中

可根据裂缝宽度情况适时减小荷载步长，稳载后须查找裂缝，测量裂缝最大宽度、最大高度，并测量应变及挠度。

(5) 裂缝宽度超过 0.05mm 后可将荷载步长增加至 20kN，加载直至构件破坏。

挠度宜采用位移传感器测试，传感器精度不小于 0.01mm。第一条裂缝的查找可依靠肉眼观察，但应配合应变测试和挠度测试，利用裂缝出现时的应变增量突变和挠度增量突变来判断裂缝的出现。裂缝宽度采用智能裂缝宽度仪或同类仪器读取，减少人工读取的误差。粗骨料活性粉末混凝土构件应变测量采用应变片，在试件顶、底面跨中位置布置，数量可根据间距而定。按下式计算开裂或名义应力：

$$\sigma = \frac{3F(l-l_0)}{bh^2} \quad (C-1)$$

式中， σ 为开裂或名义应力 (MPa)；

F 为开裂、特征裂宽或破坏对应的破坏荷载(kN)；

l 为试验梁支座间的跨距(mm)；

l_0 为试验梁加载处的跨距(mm)；

b 为试验梁截面宽度(mm)；

h 为试验梁截面高度(mm)。

附录 D 预制桥面板（切割板）力学性能试验方法

D.1 一般要求

采用标准化施工工艺和工厂化设备制作工程板件，并切割为试验板件。

对工程板件的顺桥向和横桥向均切割试件，进行全过程加载测试。

D.2 切割板尺寸

常用切割板尺寸如下图所示。

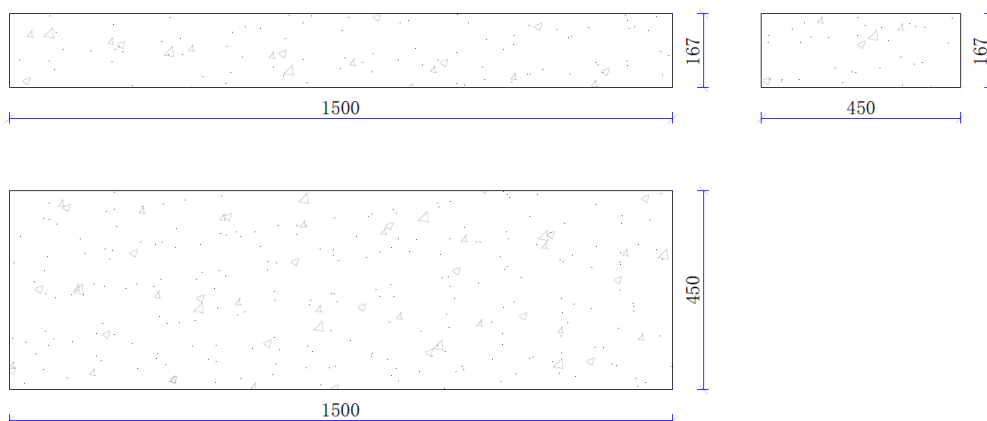


图 D-1 切割板尺寸示意图 (单位:mm)

D.3 加载方式

采用四点弯曲加载, 试验中测量了粗骨料活性粉末混凝土切割板的跨中挠度、开裂荷载、裂缝发展、极限荷载, 以及粗骨料活性粉末混凝土切割板的应变。试验加载程序为:

(1) 首先按预估开裂荷载的 40% 反复加载, 进行预载, 检查测试系统和加载系统的工作状况, 并消除非弹性变形, 直到加载时的挠度、应变和卸载时的挠度、应变大致相同为止。

(2) 以 5~10KN 的荷载步长加载至预估开裂荷载的 80%, 每级加载结束后稳载 5~10 分钟, 测量挠度、应变;

(3) 将荷载步长减小至使切割板受拉侧应力增量为 0.3MPa 左右 (约 2~3KN), 小心寻找开裂荷载, 稳载时间可根据前一级荷载的挠度及应变情况适当延长, 稳载过程中仔细查找裂缝, 并测量挠度、应变;

(4) 开裂后以 5~10KN 的荷载步长继续加载寻找 0.05mm、0.1mm、0.15mm 和 0.20mm 这四个特征裂缝, 加载中可根据裂缝宽度情况适时减小荷载步长, 稳载后须查找裂缝, 测量裂缝最大宽度、最大高度, 并测量应变及挠度;

(5) 裂缝宽度超过 0.20mm 毫米后可将荷载步长增加至 10~20KN, 当钢筋临近屈服时, 可适时减小荷载步长, 加载直至构件破坏。钢筋临近屈服后, 加载中应注意人员和设备安全。稳载时间及稳载后的测试内容同前。

D.4 采集方法

挠度采用精度不小于 0.01mm 的位移计测量, 由于试件长度较短, 在跨中

截面布置了 1 组位移测点，共 2 个位移计。在支座处架设一矩形框架，并将位移计安装在框架上，以消除支座沉降带来的影响，粗骨料活性粉末混凝土切割板应变测量采用应变片，在试件顶、底面跨中位置各布置 3 片应变片，应变片采用等间距布置。在构件侧面沿高度方向等间距布置不少于 3 个应变片，测量构件受拉区发展情况。

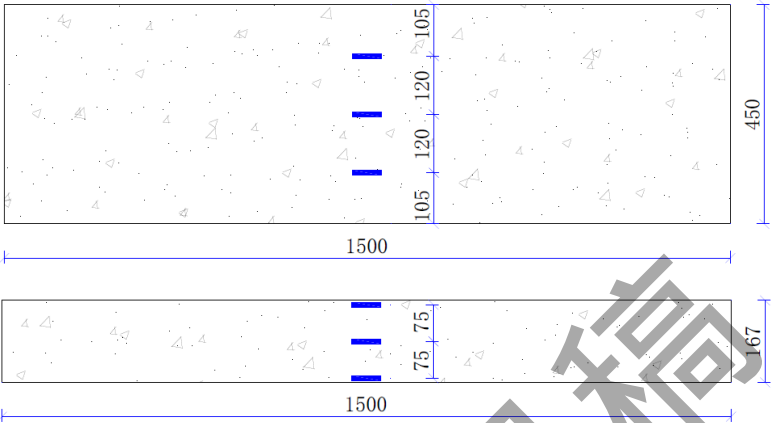


图 D-1 顶底面、侧面应变测点布置

裂缝的查找应结合应变测试和挠度测试，利用裂缝出现时的应变增量突变和挠度增量突变来判断裂缝的出现。裂缝宽度采用智能裂缝宽度仪或同类仪器读取，减少人工读取的误差。裂缝宽度仪测试精度不小于 0.02mm。

D.5 注意事项

- (1) 试验的支墩等应有足够的承载力安全储备。
- (2) 试验过程中应注意人身和仪表安全，应采取在试验构件下面设置防护支承等安全措施。
- (3) 采用电液伺服作动器（或液压试验机）加载时，确保作动器（或液压千斤顶）有足够量程。

D.6 试验报告

- (1) 试验报告应包括试验背景、试验方案、试验记录（照片及数据等）、检验结论等内容，不应漏项缺检。
- (2) 试验报告中的原始数据和观察记录应真实准确，不应任意涂抹篡改。
- (3) 试验报告宜在试验现场完成，并及时审核、签字、盖章、登记归档。

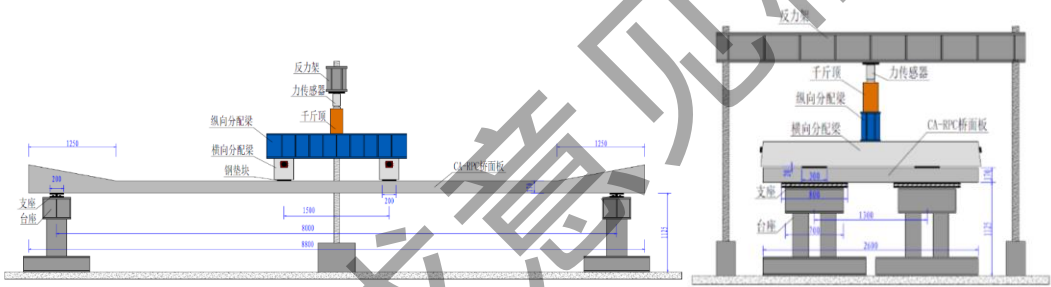
附录 E 预制桥面板（整板）力学性能试验方法

E.1 一般要求

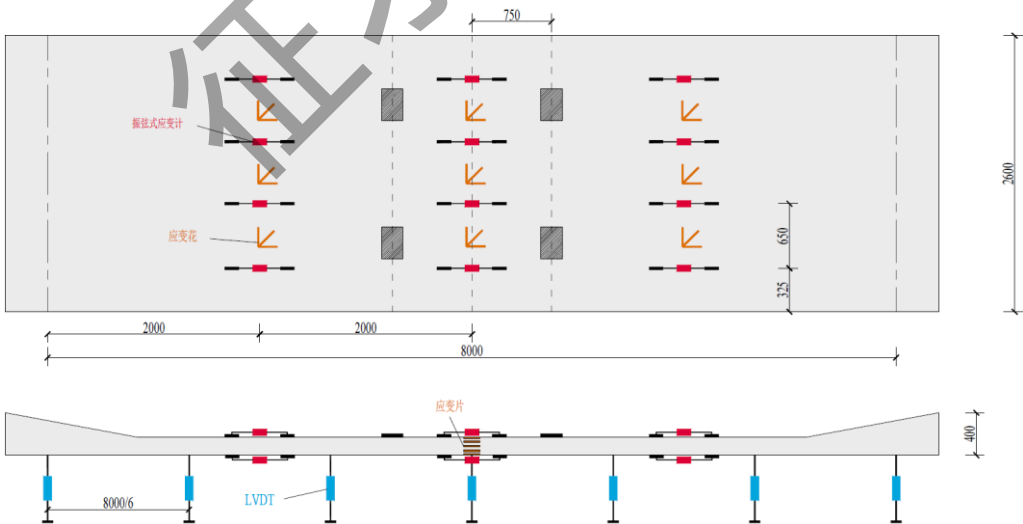
桥面板应在同条件养护的粗骨料活性粉末混凝土立方体试块抗压强度达到设计强汽养护后的试件应在冷却至常温后进行试验。

E.2 支承方式

- (1) 桥面板结构性能试验时板的支点距离为构件长度减 200mm。
- (2) 试件一端设置固定铰支座，一端设置滑动铰支座；支座长度应为桥面板宽度。
- (3) 试件与支座支承面应紧密接触。（标记测量点位置，如跨中及四分之一跨等，并在相应位置补充应变片、位移计图示）。



试验加载正视图



传感器布置图

图E-1 桥面板结构抗弯性能试验加载示意图

E.3 加载方式

(1) 应分级加载。

当荷载小于荷载标准值时，每级荷载不应大于荷载标准值的 20%；当荷载大于荷载标准值时，每级荷载不应大于荷载标准值的 10%；当荷载接近抗裂检验荷载值时，每级荷载不应大于荷载标准值的 5%；当荷载接近承载力检验荷载值时，每级荷载不应大于承载力检验荷载设计值的 5%。

(2) 作用于构件的试验设备重量及构件自重应作为第一次加载的一部分。

(3) 试验前宜进行一次预压预加载，按每级 5KN 加载至预测开裂荷载的 50%，每级加载 1min，持荷 0.5min，以检查试验装置的工作是否正常，但应防止构件因预压而产生裂缝。

(4) 每级加载完成后应持续 10~15min，在荷载标准值作用下应持续 30min。在持续时间内，应观察裂缝的出现和开展，以及钢筋有无滑移等；在持续时间结束时，应观察并记录各项读数。

(5) 加载宜采用电液伺服作动器加载。当采用伺服式作动器加载时，荷载可由作动器自带的力传感器获得。

E.4 挠度

(1) 进行挠度试验时，可用百分表、位移传感器等进行观测，应在使用状态试验荷载值下持荷结束时量测试件的变形。

(2) 试验时应量测构件跨中位移和支座沉陷，应在每一量测截面的两边布置测点，并取其量测结果的平均值作为该处的位移。

(3) 在试验荷载竖直向下作用时，对水平放置的试件在各级荷载下的跨中挠度实测值，应按式 E-1~式 E-3 计算：

$a_t^0 = a_q^0 + a_g^0$	(E-1)
$a_q^0 = v_m^0 - \frac{1}{2}(v_l^0 + v_t^0)$	(E-2)
$a_g^0 = \frac{M_g}{M_b} a_b^0$	(E-3)

式中：（下列符号重复）

a_t^0 ——全部荷载作用下构件跨中的挠度实测值（单位为毫米，mm）；

a_q^0 ——外加试验荷载作用下构件跨中的挠度实测值（mm）；

a_g^0 ——构件自重及加荷设备重产生的跨中挠度值（mm）；

v_m^0 ——外加试验荷载作用下构件跨中的位移实测值（mm）；

v_l^0 、 v_t^0 ——外加试验荷载作用下构件左、右端支座沉陷实测值（mm）；

M_g ——构件自重和加荷设备重产生的跨中弯矩值（KN·m）；

M_b ——从外加试验荷载开始至构件出现裂缝的前一级荷载为止的外加荷载产生的跨中弯矩值（KN·m）；

a_b^0 ——从外加试验荷载开始至构件出现裂缝的前一级荷载为止的外加荷载产生的跨中挠度（mm）。

E.5 裂缝观测

（1）加载过程中构件开裂会伴随“滋滋”声，观察裂缝出现宜采用放大镜。若试验中未能及时观察到裂缝的出现，可取荷载-挠度曲线上的转折点（曲线第一弯转段两端点切线的交点）的荷载值作为构件的开裂荷载实测值。

（2）桥面板抗裂检验中，当在规定的荷载持续时间内出现裂缝时，应取本级荷载值与前一级荷载值的平均值作为其开裂荷载实测值；当在规定的荷载持续时间结束后出现裂缝时，应取本级荷载值作为其开裂荷载实测值。

（3）裂缝宽度可采用精度为 0.05mm 的刻度放大镜等仪器进行观测（应采用裂缝观测仪进行观测、读数及记录）。

（4）对裂缝应量测最大裂缝宽度。（裂缝观测仪可现场读取裂缝宽度，或根据观测仪拍摄裂缝照片，后期用配套软件读取）。

E.6 注意事项

（1）试验的支墩等应有足够的承载力安全储备。

（2）试验过程中应注意人身和仪表安全，应采取在试验构件下面设置防护支承等安全措施。

（3）采用电液伺服作动器（或液压试验机）加载时，确保作动器（或液压千斤顶）有足够量程。

E.7 试验报告

(1) 试验报告应包括试验背景、试验方案、试验记录（照片及数据等）、检验结论等内容，不应漏项缺检。

(2) 试验报告中的原始数据和观察记录应真实准确，不应任意涂抹篡改。

(3) 试验报告宜在试验现场完成，并应及时审核、签字、盖章、登记归档。

征求意见稿