

### 轻质泡沫混凝土设计与施工规范

Specification for design and construction of foam lightweight concrete

2023 - 08 - 10 发布

2023 - 09 - 30 实施



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 材料 .....	2
4.1 一般规定 .....	2
4.2 水泥 .....	2
4.3 发泡剂 .....	2
4.4 水 .....	2
4.5 外加剂 .....	2
4.6 掺和料 .....	2
5 配合比 .....	3
5.1 一般规定 .....	3
5.2 配合比设计 .....	3
5.3 技术参数 .....	4
6 工程设计 .....	5
6.1 一般规定 .....	5
6.2 设计要求 .....	6
7 施工 .....	10
7.1 一般规定 .....	10
7.2 施工准备 .....	11
7.3 生产设备 .....	11
7.4 试验路段 .....	12
7.5 护面板施工 .....	12
7.6 轻质泡沫混凝土制备 .....	12
7.7 现场施工 .....	13
7.8 现场养生 .....	13
8 监测 .....	14
9 质量检查与验收 .....	14
9.1 一般规定 .....	14
9.2 原材料检验 .....	15
9.3 施工过程质量检查 .....	15
9.4 现场检查 .....	16
9.5 质量验收 .....	17
附录 A (资料性) 轻质泡沫混凝土配合比记录表 .....	18

附录 B（资料性）	常用参考配合比表 .....	19
附录 C（资料性）	轻质泡沫混凝土施工配合比试验记录表.....	20

## 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西壮族自治区交通运输厅提出并宣贯。

本文件由广西交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：广西北投交通养护科技集团有限公司、广西路桥工程集团有限公司、广西交通设计集团有限公司、广西新发展交通集团有限公司、广西路建工程集团有限公司、南京工业大学、广西壮族自治区公路发展中心。

本文件主要起草人：骆俊晖、吴武新、莫文瑜、莫鹏、谢东、叶雄、张涛、王伟、梁欢、张建岭、黄海峰、吴勇、覃达、冯永平、刘永胜、孔凡旺、欧海波、潘泉州、吴春伟、廖来兴、黄伟、罗资清、畅振超、李远涛、雷拥军。



# 轻质泡沫混凝土设计与施工规范

## 1 范围

本文件界定了轻质泡沫混凝土设计与施工涉及的术语和定义，规定了材料、配合比、工程设计、施工、监测、质量检查与验收。

本文件适用于广西壮族自治区行政区域内各等级公路轻质泡沫混凝土的设计与施工。

## 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 176 水泥化学分析方法
- GB/T 208 水泥密度测定方法
- 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 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别
- GB/T 8074 水泥比表面积测定方法 勃氏法
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB/T 8162 结构用无缝钢管
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 14848 地下水质量标准
- GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)
- GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 25181 预拌砂浆
- GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准
- GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范
- GB/T 51028 大体积混凝土温度测控技术规范
- JG/T 266 泡沫混凝土
- JGJ 63 混凝土用水标准
- JTG 3430 公路土工试验规程
- JTG D30 公路路基设计规范
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
- DB45/T 2364 公路路基监测技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 轻质泡沫混凝土 foam lightweight concrete

采用物理方法或化学方法将空气、氮气、二氧化碳气、氧气等气体，引入到以水泥、矿物掺合料和水等原料为主制成料浆中，经混合搅拌、成型养护，而形成的含有大量均匀分布的细小封闭气孔，并且强度和密度可调节的轻质水泥固结材料。

### 3.2

#### 发泡倍数 foam multiple

发泡后泡沫体积与未发泡时发泡剂体积之比。

### 3.3

#### 水胶比 water binder ratio

轻质泡沫混凝土中水与胶凝材料的质量比。

注：胶凝材料包括但不限于水泥、具有胶凝性的固废材料。

## 4 材料

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 轻质泡沫混凝土一般由水泥、水、发泡剂、掺和料、外加剂组成。
- 4.1.2 制备轻质泡沫混凝土所采用的原材料应经过检验，并符合 GB 175、GB 8076 的规定。
- 4.1.3 不同品种（规格）、等级、厂家（产地）、出厂日期的原材料不应混存、混用。
- 4.1.4 轻质泡沫混凝土不应对环境造成有害影响，应符合 GB 5085.3、GB/T 14848 的规定。
- 4.1.5 盐分、有机质、水等对轻质泡沫混凝土有侵蚀作用时，应进行相应的防腐蚀设计。

### 4.2 水泥

轻质泡沫混凝土宜采用低水化热水泥，水泥强度等级应采用32.5级或42.5级，同时水泥其他技术性能指标应符合GB 175的规定。

### 4.3 发泡剂

- 4.3.1 发泡剂宜采用合成类高分子表面活性剂，其外观均匀透明，常温条件下无异物析出或沉淀，无异味或刺激性气味，并且不应操作人员身体健康、环境造成损害，不宜采用动物蛋白类发泡剂。
- 4.3.2 不应使用超过质保期的发泡剂。
- 4.3.3 发泡剂发泡倍数宜控制在 40 倍~75 倍，气泡直径 $<2\text{mm}$ ，泡沫应均匀稳定，泡沫稳定时间 $>30\text{min}$ ，沉降距 $\leq 3\text{mm}$ ，泌水 $\leq 20\text{mL}$ 。

### 4.4 水

轻质泡沫混凝土用水应符合JGJ 63的规定。

### 4.5 外加剂

- 4.5.1 轻质泡沫混凝土掺入减水剂、早强剂、憎水剂等外加剂，应符合 GB 8076、GB 50119 的规定。
- 4.5.2 外加剂使用前应进行相关试验，对轻质泡沫混凝土的成样质量应无不良影响。

### 4.6 掺和料

- 4.6.1 粉煤灰应符合 GB/T 1596 的规定。

- 4.6.2 矿渣粉应符合 GB/T 18046 的规定。
- 4.6.3 赤泥等固体废物掺和料应符合国家相关规定，经过原材料检验合格，可以用作掺和料。
- 4.6.4 固废掺和料和低活性掺和料总重量不宜大于水泥重量的 20%，超过用量时应进行抗压强度、耐久性试验。

## 5 配合比

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 配合比按单位用量法计算。
- 5.1.2 轻质泡沫混凝土配合比应满足抗压强度、流动度、吸水率和表观密度的设计要求。
- 5.1.3 配合比设计成果应包括单位体积水泥用量、发泡剂稀释倍数、发泡倍数、掺和料用量、外加剂用量、湿密度、干密度等参数，轻质泡沫混凝土配合比记录表参见附录 A 中的表 A.1。
- 5.1.4 配制水泥胶浆时应按质量称取水泥、水或其他材料，泡沫则应按设计的体积比掺入水泥浆料中混合搅拌。

### 5.2 配合比设计

- 5.2.1 配合比设计应确定水泥掺量、单位体积用水量和气泡率等参数，单位体积轻质泡沫混凝土所需泡沫体按照公式（1）计算：

$$V_f = 1 - \frac{m_c}{\rho_c} - \frac{m_w}{\rho_w} - \frac{m_s}{\rho_s} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $V_f$  ——设计配合比中单位体积轻质泡沫混凝土所需泡沫体积，单位为立方米（ $m^3$ ）；
- $m_c$  ——设计配合比中单位体积轻质泡沫混凝土所需水泥的用量，单位为千克（kg）；
- $\rho_c$  ——水泥的表观密度，单位为千克每立方米（ $kg/m^3$ ）；
- $m_w$  ——设计配合比中单位体积轻质泡沫混凝土所需水用量，单位为千克（kg）；
- $\rho_w$  ——水的密度，单位为千克每立方米（ $kg/m^3$ ）；
- $m_s$  ——其他掺和料的质量，单位为千克（kg）；
- $\rho_s$  ——其他掺和料的表观密度，单位为千克每立方米（ $kg/m^3$ ）。

- 5.2.2 根据配合比设计要求，选取适合的水胶比，给出  $1 m^3$  轻质泡沫混凝土各组分材料的质量，推荐配合比参见附录 B 中的表 B.1。
- 5.2.3 根据计算的配合比，先拌和均匀水泥胶浆后，掺入泡沫，继续拌和均匀。
- 5.2.4 流动度宜控制为 160 mm~200 mm，有特殊设计的则以设计文件为准。
- 5.2.5 采用泵送时，流动度应为 180 mm±20 mm。
- 5.2.6 应进行消泡试验，测定湿密度增加率及标准沉陷距。
- 5.2.7 轻质泡沫混凝土试件在标准养护条件下 28 d 龄期满足设计抗压强度要求作为试验配合比。
- 5.2.8 配合比试配试验应在监理单位见证下，由施工单位进行；完成后，应按要求填写轻质泡沫混凝土施工配合比试验记录表，参见附录 C 中的表 C.1。
- 5.2.9 大体积泡沫轻质混凝土浇筑根据温度控制设计确定水胶比。
- 5.2.10 掺和料配合比试验应进行强度试验、耐久性试验、发泡试验。

注：耐久性试验包括水稳定性试验、徐变试验、冻融循环、侵蚀试验。

### 5.3 技术参数

#### 5.3.1 干重度

轻质泡沫混凝土按干重度等级见表1。

表1 轻质泡沫混凝土干重度等级

干重度等级	容许干重度范围 (kN/m <sup>3</sup> )	标准值 (kN/m <sup>3</sup> )
A05	$4.5 \leq \gamma_d \leq 5.5$	5.0
A06	$5.5 \leq \gamma_d \leq 6.5$	6.0
A07	$6.5 \leq \gamma_d \leq 7.5$	7.0
A08	$7.5 \leq \gamma_d \leq 8.5$	8.0
A09	$8.5 \leq \gamma_d \leq 9.5$	9.0
A10	$9.5 \leq \gamma_d \leq 10.5$	10.0
A11	$10.5 \leq \gamma_d \leq 11.5$	11.0
A12	$11.5 \leq \gamma_d \leq 12.5$	12.0

#### 5.3.2 抗压强度

轻质泡沫混凝土强度等级按100 mm×100 mm×100 mm立方体的抗压强度进行划分，抗压强度标准值和样本最小值按表2的规定执行。

表2 轻质泡沫混凝土抗压强度等级

抗压强度等级	抗压强度 (MPa)	
	标准值	样本最小值
CF0.6	0.6	0.51
CF0.8	0.8	0.68
CF1.0	1.0	0.85
CF1.2	1.2	1.02
CF1.5	1.5	1.27
CF2.0	2.0	1.8
CF4.0	4.0	3.6

#### 5.3.3 吸水率

轻质泡沫混凝土吸水率见表3。

表3 轻质泡沫混凝土吸水率

等级	W5	W10	W15	W20	W25	W30	W35	W40
吸水率 (%)	$\omega \leq 5$	$\omega \leq 10$	$\omega \leq 15$	$\omega \leq 20$	$\omega \leq 25$	$\omega \leq 30$	$\omega \leq 35$	$\omega \leq 40$

### 5.3.4 可燃性

轻质泡沫混凝土为不可燃材料，燃烧性能试验方法应按GB 8624的要求执行。

### 5.3.5 微观特性

轻质泡沫混凝土试块气泡空隙均匀、细密，试块表观气孔直径宜采用显微镜扫描方法进行观测，采用数字图像处理软件进行统计，应 $\leq 2.0$  mm，观测面积 $\geq 1$  cm<sup>2</sup>。

注：表观气孔直径指轻质泡沫混凝土凝固后，从试块中间剖切，观察到切面的气孔直径。

## 6 工程设计

### 6.1 一般规定

6.1.1 轻质泡沫混凝土设计前应全面调查工程所在地自然条件、工程地质条件和地下构件，全面搜集工程区域的地质、水文、地形、地貌、气象、地震等资料，了解地下涵洞、管线等埋设情况。

6.1.2 设计应根据使用功能要求和环境条件具体明确轻质泡沫混凝土的干重度等级、抗压强度、吸水率和其他性能指标。

6.1.3 大体积轻质泡沫混凝土（单次浇筑方量 $> 100$  m<sup>3</sup>或厚度 $> 1$  m的轻质泡沫混凝土）应进行温度控制设计。

6.1.4 轻质泡沫混凝土应做好表面封闭及内部排水措施。

6.1.5 轻质泡沫混凝土底部排水措施不应影响路基整体稳定性，可采用横、纵向盲沟等设计形式，每30 m~50 m设置一道横向盲沟。

6.1.6 轻质泡沫混凝土不宜长时间浸水，水源丰富地区进行地表水和地下水的处治设计。

6.1.7 浸水轻质泡沫混凝土路基应采用A10以上的设计干重度。

6.1.8 受到水蚀侵害的轻质土路基，应进行轻质泡沫混凝土水稳定系数试验，根据试验结果，进行配合比调整、排水方案设计。

6.1.9 转弯半径 $< 250$  m、转弯角 $> 90^\circ$ 的路基段不宜使用轻质泡沫混凝土；使用轻质泡沫混凝土时，应采用有限元软件进行离心力作用下路基抗拉裂校核，对受力集中点进行加强设计。

6.1.10 轻质泡沫混凝土在公路行业应用分类及其主要技术特性，主要适用于以下工程环境：

- 需减轻堆载重量的结构体；
- 空间狭窄(小)且不规则，地下空腔、采空区、溶腔、管线回填等需要密实充填的情况；
- 用地或空间受限时，为减少对周边环境的影响，需要直立浇筑的情况；
- 软土地基处理施工净空条件受限情况；
- 为改善软弱地基变形的协调性，路堤填筑荷载需设置过渡处理的情况；
- 高填路基压实困难情况；
- 需快速填筑抢修的情况。

6.1.11 轻质泡沫混凝土用于非承重结构而仅限于空腔填充要求时，其流动度值为 $180$  mm $\pm 20$  mm，抗压强度等级不应低于CF0.6，干重度等级适用A05或以上等级。

6.1.12 轻质泡沫混凝土用于路堤填筑时，其抗压强度不应低于CF0.8，干重度等级适用A05、A06或以上等级；路床回填筑轻质泡沫混凝土时，抗压强度不应低于CF1.0，干重度等级适用A06、A07或以上等级。

6.1.13 轻质泡沫混凝土路基填筑高度 $> 20$  m时，路基设计标高位置的强度不低于设计强度，设计标高以下每10 m提高一个强度等级。

6.1.14 轻质泡沫混凝土应用于有冲刷的岸坡工程时，应对防冲刷设施进行专项设计。

6.1.15 轻质泡沫混凝土用于填筑路堤时，设计厚度应根据沉降计算和技术经济指标综合比较确定，并按以下要求控制：

- 最小设计厚度 $\geq 1$  m；
- 软土地基路堤设计超过 8 m 时，进行分平台设计，其襟边宽度 $\geq 1$  m；
- 长度超过 15 m、地形地质变化、纵向厚度变化、墙高变化等位置，垂直于路线方向，每隔 10 m~15 m 设置一道沉降缝，缝宽 $\geq 2$  cm，填缝板宜采用泡沫板；
- 山区路堤设计厚度 $\leq 30$  m，超过 15 m 的轻质土路基加强抗裂设计；
- 陡坡路段轻质泡沫混凝土底部与土基接触面宽度 $\geq 2$  m。

6.2 设计要求

6.2.1 技术要求

- 6.2.1.1 在软土地基采用轻质泡沫混凝土浇筑时，应计算地基的沉降变形量，并验算地基承载力要求。
- 6.2.1.2 轻质泡沫混凝土路堤填筑设计指标见表 4。

表4 轻质泡沫混凝土路堤填筑设计指标

部位	距离路面结构层底面距离 (cm)		高速公路、一级公路		其他等级公路	
			干重度适用等级	抗压强度等级不低于	干重度适用等级	抗压强度等级不低于
上路床	0~30		不推荐			
下路床	轻、中、重交通等级	30~80	A06、A07	CF1.0	A05、A06	CF0.8
	特重、极重交通荷载等级	30~120				
上路堤	轻、中、重交通等级	80~150	A06、A07	CF0.8		
	特重、极重交通荷载等级	120~190	A06、A07	CF1.0		
下路堤	轻、中、重交通等级	>150	A05、A06	CF0.8		
	特重、极重交通荷载等级	>190				

- 6.2.1.3 地基沉降和承载力验算时，轻质泡沫混凝土设计重度、抗剪强度参数、接触面的摩擦系数等性能指标按 JTG D30 要求取值。
- 6.2.1.4 在受水位影响时，应对构筑物进行抗浮验算，抗浮安全系数要求  $F_s \geq 1.2$ 。
- 6.2.1.5 浸水路堤轻质泡沫混凝土水稳定系数宜根据试验确定，试验方法按照 JTG 3430 执行，无试验数据时，水稳定系数取 0.80。
- 6.2.1.6 轻质泡沫混凝土弹性模量可通过试验确定，当无试验资料时，可按照公式 (2) 取值：

$$E_c = 230R_u \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $E_c$ ——轻质泡沫混凝土的弹性模量，单位为兆帕 (MPa)；
- $R_u$ ——轻质泡沫混凝土干燥状态下立方体抗压强度，单位为兆帕 (MPa)。

- 6.2.1.7 轻质泡沫混凝土路堤地基沉降计算时，总沉降修正系数宜取 1.0~1.05。当地基承载力特征值大于两倍路堤荷载时取小值。
- 6.2.1.8 轻质泡沫混凝土路堤技术指标选取按表 4 的要求执行。

## 6.2.2 荷载设计

6.2.2.1 轻质泡沫混凝土路堤抗滑动、抗倾覆稳定性、基底应力验算时，工程设计荷载分类及其组合应按 JTG D30 的要求执行；

6.2.2.2 轻质泡沫混凝土路堤抗滑动、抗倾覆稳定性、基底应力验算时，路面车辆荷载作用可按照公式（3）换算成等效均布土层厚度计算：

$$h_0 = \frac{q}{\gamma} \dots \dots \dots (3)$$

式中：

$h_0$ ——换算土层厚度，单位为米（m）；

$q$ ——车辆附加荷载标准值（ $\text{kN}/\text{m}^2$ ），根据公路设计荷载等级进行取值；

$\gamma$ ——路堤填料的重度，单位为千牛每立方米（ $\text{kN}/\text{m}^3$ ）。

6.2.2.3 软土地基轻质泡沫混凝土路堤的地基沉降计算和结构上覆荷载验算时应考虑轻质泡沫混凝土浸润吸水之后的加载效应，浸水后的轻质泡沫混凝土自重应力应采用 1.05 倍~1.2 倍的湿重度。

6.2.2.4 路堤稳定性计算方法可按照 JTG D30 的规定执行。当路堤底面存在斜坡或浇注区高宽比 $>1$ 且高度 $>3\text{ m}$ 时，参考挡土墙设计验算浇筑体抗滑移稳定性、抗倾覆稳定性和承载力。

## 6.2.3 陡坡路基设计

6.2.3.1 路基横坡陡于 1:5 时，轻质泡沫混凝土路基应按陡坡路基进行设计，应进行抗滑稳定性计算：

——斜坡上浇筑轻质泡沫混凝土时，应采用台阶式浇筑，浇筑体底部基础宽度应满足  $B \geq 2\text{ m}$  且  $B \geq 0.25 H$ ，路基护面板襟边宽度  $L \geq 2\text{ m}$ ，见图 1 所示；

——路基主体襟边宽度应 $\geq 1\text{ m}$ ，台阶坡度应内倾 2%~4%。

6.2.3.2 采用微型钢管桩抗滑结构，应进行地质勘察和深层位移监测，确定滑动面，根据滑动面设计钢管桩埋设深度、横纵向布置间距，简化计算模型如图 1 所示。

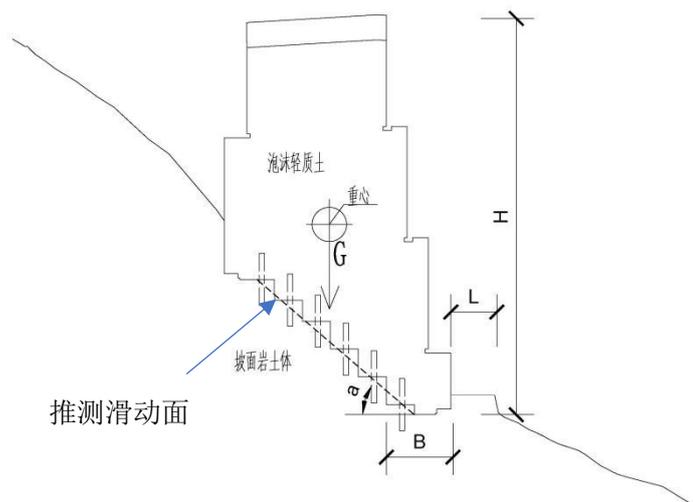


图1 剪断钢管桩滑动计算模型

6.2.3.3 滑动稳定性分析中，路基破坏方式分为两种：

——剪断微型钢管桩，见图 1；

——沿着微型钢管桩加固土体底整体滑动。

6.2.3.4 剪断微型钢管桩的抗滑动安全系数计算按照公式（4）计算：

$$K_C = \frac{\mu G \cos \alpha_0 + f_v \times A_n}{G \sin \alpha_0} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $K_C$  ——抗滑动安全系数；
- $\mu$  ——填筑体与衔接面间的摩擦系数，取值 0.30；
- $G$  ——填筑体重力以及作用于其顶面的其他竖向荷载的总和，单位为千牛（kN）；
- $\alpha_0$  ——基地倾斜角度，单位为度（°）
- $f_v$  ——微型钢管桩抗剪强度按 GB/T 8162 取值；
- $A_n$  ——微型钢管桩的断面面积， $A_n = \frac{A_0(\text{单根微型钢管桩面积}) \times n(\text{微型钢管桩根数})}{\cos \alpha_0}$ 。

注：放台阶后，填筑体重力及其他竖向荷载直接于台阶上，每段台阶上抗滑力值为 $\mu G \cos \alpha_0$ ，所有台阶抗滑合力等于 $\sum_{i=1}^n \mu G \cos \alpha_0$ 。

6.2.3.5 根据计算得到的滑动面，路基整体滑动：

——根据各断面定性分析，选取各段最危险的断面进行稳定性分析。抗滑动安全系数按照公式（5）计算：

$$K_C = \frac{G \cos \alpha_0 \tan \varphi + cL}{G \sin \alpha_0} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $K_C$  ——抗滑动安全系数；
- $G$  ——填筑体重力以及作用于其顶面的其他竖向荷载的总和，单位为千牛（kN）；
- $\alpha_0$  ——基底倾斜角度（°）；
- $\varphi$  ——土的内摩擦角，考虑到注浆对土体的加固作用取值 35°；
- $c$  ——土的粘聚力，取值 30 kN/m<sup>2</sup>；
- $L$  ——滑动面长度，为简化计算，仅考虑路面宽度内的滑动面长度。

——根据定性分析选取各段最危险断面进行抗倾覆稳定性分析和抗倾覆稳定计算，抗倾覆安全系数按照公式（6）计算：

$$K_0 = \frac{GZ_G + E_y Z_x + E'_p Z_p}{E_x Z_x + PH} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $K_0$  ——抗倾覆安全系数；
- $G$  ——填筑体重力以及作用于其顶面的其他竖向荷载的总和，单位为千牛（kN）；
- $Z_G$  ——填筑体重力以及作用于其顶面的其他竖向荷载的合力重心至填筑体趾部的距离，单位为米（m）；
- $E_y$  ——填筑体背面主动土压力的竖向分量，单位为千牛（kN）；
- $Z_x$  ——主动土压力的竖向分量至填筑体趾部的距离，单位为米（m）；
- $E'_p$  ——填筑体前面被动土压力的水平分量 0.3 倍，单位为千牛（kN）；
- $Z_p$  ——填筑体前被动土压力的水平分量至填筑体趾部的距离，单位为米（m）；
- $E_x$  ——填筑体背面主动土压力的水平分量，单位为千牛（kN）；
- $P$  ——转弯时汽车荷载离心力，单位为千牛（kN）；
- $H$  ——离心力至填筑体趾部的距离，单位为米（m）。

注：各典型危险断面中， $E_x$ 、 $E_y$ 、 $E'_p$ 均为0，且 $Z_G < 0$ （ $G$ 等效作用点位于趾部左侧，与可能向临空面倾覆的方向相

反)。

——局部稳定性验算中，简化计算模型见图2，抗滑动安全系数按照公式(7)计算：

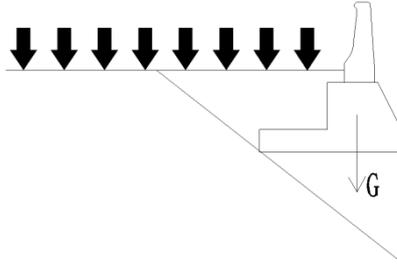


图2 简化计算模型

$$K_C = \frac{G \cos \alpha_0 \tan \varphi + cL}{G \sin \alpha_0} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$K_C$  ——抗滑动安全系数；

$G$  ——基座重力以及作用于其顶面的其他竖向荷载的总和，单位为千牛(kN)；

$\alpha_0$  ——沿45°破裂面剪切破坏角度(°)；

$\varphi$  ——轻质泡沫混凝土内摩擦角，取值5°；

$c$  ——轻质泡沫混凝土粘聚力，取值120 kN/m<sup>2</sup>；

$L$  ——滑动面长度，为简化计算，仅考虑路面宽度内的滑动面长度。

#### 6.2.4 护面板设计

6.2.4.1 当护面板采用挡板砌筑时，面板宜由基础、挡板、拉筋和立柱组成，并符合以下规定：

——基础和挡板应按10 m~15 m间距设置沉降缝，其位置宜与填筑体沉降缝对应；

——沉降缝采用泡沫板进行分隔，应形成通缝，不宜使用木板及其它物件代替；

——基础应采用水泥混凝土现浇，强度等级不应低于C15；

——护面板应满足安全、耐久和美观要求，宜采用水泥混凝土预制，并设计钢丝网进行抗裂，强度等级不应低于C20；

——护面板可通过拉筋与立柱焊接固定，拉筋可采用HPB235钢筋直径宜≥6.0 mm；立柱可采用等边角钢，边宽宜≥50 mm；

——高填轻质泡沫混凝土路基应分级施工，每级轻质泡沫混凝土台阶不超过6 m时，路堤单侧收窄宽度≥1 m；

——超过20 m以上的轻质土路基，宜采用现浇混凝土挡板。

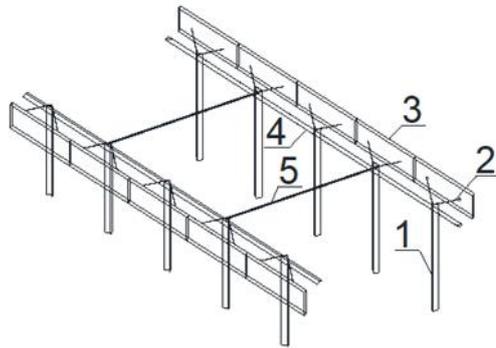
6.2.4.2 当填筑体高宽比>2或两侧有临空面时，宜在衔接面设置锚固设施或对拉结构，结构形式见图3，锚固设施符合下列规定：

——锚固设施应包括锚固件和坡面台阶；

——锚杆平面布置，布置形式应为梅花形或矩形；

——锚固件或对拉结构可采用HRB335钢筋，钢筋直径宜为25 mm~32 mm；

——对拉结构可施加一定的预应力，预应力按静态土压力产生侧向压力进行计算， $k_0$ 取0.4~0.55。



标引序号说明：

- 1——竖向角钢柱；
- 2——短拉杆；
- 3——保护面板；
- 4——横向角钢梁；
- 5——长拉杆。

图3 对拉结构简图

#### 6.2.4.3 轻质泡沫混凝土加固镀锌铁丝网设置符合下列规定：

- a) 镀锌铁丝网直径宜 $\geq 3.2$  mm，孔径宜 $\leq 100$  mm；
- b) 当填筑高度 $> 5$  m时，应分别在填筑体底部、顶部 50 cm 范围以内位置设置一层镀锌铁丝网；
- c) 当填筑高度为 5 m~12 m 时，应分别在填筑体底部、顶部 1 m 范围设置两层镀锌铁丝网；
- d) 填筑高度 $> 12$  m 时，除应按本条 c) 的规定设置外，还应每隔 5 m 设置两层镀锌铁丝网；
- e) 相邻两层镀锌铁丝网间距 30 cm~50 cm，搭接部位应错开 50 cm 以上，相邻两块镀锌铁丝网的搭接宽度宜 $\geq 20$  cm，宜采用钢丝绑扎；
- f) 轻质泡沫混凝土主体结构襟边平面以下 20 cm 范围应设置镀锌铁丝网加强抗裂。

#### 6.2.4.4 轻质泡沫混凝土路基设置穿越路基的排水管涵，符合下列规定：

- 应加强管涵接缝处的防渗设计，施工过程加强轴线监测，防止排水管错台渗漏；
- 管涵接缝处采用防渗材料进行防渗，应具有良好的防水性、延展性、耐久性；
- 排水管涵在设置位置应进行计算比选，不宜将排水管设置在沉降缝、应力集中、受力薄弱处；
- 管涵下部应采用细砂进行调平，管涵周边填料应稳固密实，不准许采用块石进行垫塞。

#### 6.2.4.5 水害严重路段，宜在泡沫轻质混凝土路基地基面设置排盲沟水，并在路基内部埋设泄水管。

## 7 施工

### 7.1 一般规定

7.1.1 施工前应在全面理解设计要求和设计交底的基础上，对施工现场的气候、地形、地质及构造物等现场情况进行调查后，编制施工方案。

7.1.2 高度超过 15 m 的轻质泡沫混凝土路基施工应编制专项施工方案。

7.1.3 施工前应做好施工期临时排水总体规划和落实，对临时排水设施宜与永久性排水设施综合考虑，并与工程影响范围内的自然排水系统相衔接。

7.1.4 建立健全质量、环保、安全管理体系和质量检测体系，并进行培训和交底。

7.1.5 大体积轻质泡沫混凝土施工前编制温度控制方案。

## 7.2 施工准备

- 7.2.1 应按设计图纸进行放样、确定路基中线、边线、高程。
- 7.2.2 轻质泡沫混凝土施工前，应先做好轻质泡沫混凝土基底、护面板基底的交界面的验收工作，满足设计承载力、密实性、防渗性要求，检查纵横盲沟设置是否合格。
- 7.2.3 应详细分析设计图纸，根据设计意图、工程规模、工期要求，编制施工组织计划。
- 7.2.4 应根据施工进度计划，编制原材料进场、检测计划。
- 7.2.5 对现场地形地貌进行踏勘，必要时应进行相关工程的测量复核，以检查工程数量、设计图纸是否与现场相吻合。
- 7.2.6 应确认施工电源、施工用水、施工便道、设备及主要材料的准备就位。
- 7.2.7 根据地形，进行施工场站布置设计，对于零星浇筑工程、长路线浇筑工程宜采用移动式浇筑设备。
- 7.2.8 应收集当地历史气候资料及施工期的天气预报，为异常天气的施工提前制定相关预防保证措施。
- 7.2.9 应结合设备生产能力、工期要求等对设计浇筑体进行浇筑区和浇筑层的划分，为浇筑施工做好相关规划。
- 7.2.10 采用多台施工设备进行施工时，应进行浇筑部位划分，不宜浇筑同一位置导致轻质土堆积消泡。
- 7.2.11 清除浇筑区基底杂物，应排除基底的积水；当在地下水位以下浇筑时，应有防水、降水措施，不准许在基底有水的状态下浇筑施工。
- 7.2.12 地下位高的地区应采用水稳定性系数高的泡沫轻质混凝土，并在表层进行防水处理。
- 注：水稳定性系数指浸水后的轻质泡沫混凝土标准立方体抗压强度与未浸水下轻质泡沫混凝土标准立方体抗压强度比值。
- 7.2.13 应做好施工废水、工程废料的清运措施，满足环保要求。
- 7.2.14 应根据施工进度安排，确定预制挂板生产能力。
- 7.2.15 填筑区内分隔应采用模板等材料，并兼作为沉降缝、施工缝，模板及其支撑应具备足够的强度、刚度和稳定性，能承受施工过程中产生的侧压力。

## 7.3 生产设备

- 7.3.1 根据总工程量及工期进行设备选型，应采用自动生产设备，设备选型要求如表 5 所示：

表5 设备选型要求

工程量	轻质泡沫混凝土设备生产能力（单台设备）
$M < 100 \text{ m}^3$	$10 \text{ m}^3 \leq W < 30 \text{ m}^3$
$100 \text{ m}^3 \leq M < 1\,000 \text{ m}^3$	$30 \text{ m}^3 \leq W < 50 \text{ m}^3$
$1\,000 \text{ m}^3 \leq M < 10\,000 \text{ m}^3$	$50 \text{ m}^3 \leq W < 80 \text{ m}^3$
$M \geq 10\,000 \text{ m}^3$	$W \geq 80 \text{ m}^3$

根据分仓大小，轻质泡沫混凝土凝固时间，合理确定每个仓的施工设备台数，不满足施工计划要求的，可采用多台设备组合

- 7.3.2 轻质泡沫混凝土的现场制作、输送与浇注，应采用专用施工设备，生产设备拌和、出料应具有良好的稳定性。
- 7.3.3 轻质泡沫混凝土设备应采用数字化控制系统，实时显示搅拌速率、各组份称量参数、瞬时出料量、累计出料量等参数。

7.3.4 施工设备应具备自动进料功能，生产设备中各原材料的用量采用电子称进行称量，不准许采用流量计进行材料质量称量。

7.3.5 零星浇筑工程及长路线浇筑工程可采用移动式浇筑设备，混合料制备过程应在车辆静置的状态下进行。

7.3.6 轻质泡沫混凝土生产设备水泥浆混合泡沫宜采用专用生产设备，不准许采用混凝土搅拌设备替代轻质泡沫混凝土专用设备进行施工。

7.3.7 轻质泡沫混凝土掺入气泡后最小拌和时间应 $\geq 30s$ ，最大拌和时间应 $\leq 10min$ 。

7.3.8 轻质泡沫混凝土施工设备进场后，建设单位和监理单位应对设备功能进行逐项检查，仅当设备功能全部满足要求时，方能展开施工。

7.3.9 轻质泡沫混凝土生产设备出料的湿重度应进行现场抽检，同一批次两次取样容许误差不超过3%。

7.3.10 生产设备应通过具备相关资质的检测机构进行标定，每1年进行标定1次，每次生产前进行称量设备校准。

#### 7.4 试验路段

7.4.1 采用掺固废料、工程量超 $500 m^3$ 的轻质土路基应进行试验段施工。

7.4.2 试验段应选择具有代表性地形、断面形式等具有代表性的路段。

7.4.3 试验路段总结应包括以下内容：

- 轻质泡沫混凝土配合比；
- 原材料检测报告；
- 主要施工工艺参数： $1m^3$ 水泥用量、 $1m^3$ 泡沫用量、 $1m^3$ 掺和料用量、 $1m^3$ 外加剂用量、流动度、稀释倍数、发泡倍数、气泡率、抗压强度、干（湿）密度；
- 过程质量控制方法；
- 质量评价指标；
- 施工过程中遇到的问题，解决的办法；
- 施工优化组织方案及工艺；
- 原始数据记录、过程记录；
- 对施工设计图的修改建议。

#### 7.5 护面板施工

7.5.1 面板应具有足够的强度、刚度、平整度、抗裂性能。

7.5.2 预制面板可作为侧向模板使用，采用水泥砂浆进行板间接缝堵漏，砂浆应符合 GB/T 25181 的规定。

7.5.3 现浇护面板养生达到设计强度后可进行轻质泡沫混凝土施工。

7.5.4 现浇护面板不应小于设计厚度。

7.5.5 制作阶段定位埋设拉扣。

7.5.6 拉扣与拉杆连接处应点焊连接。

7.5.7 预制面板搬运过程应轻拿轻放，不宜损坏板体和挂钩。

#### 7.6 轻质泡沫混凝土制备

7.6.1 轻质泡沫混凝土生产设备的原材料计量称重精度见表6。

表6 原材料计量称重精度

材料	计量单位	计量精度
水泥	kg	±2%
掺和料	kg	±2%
发泡剂	kg	±1%
水	kg	±1%
外加剂	kg	±1%

7.6.2 水泥胶浆制备后掺入外加剂和泡沫，搅拌均匀再出料。

7.6.3 根据试验段结果，确定施工参数。

7.6.4 轻质泡沫混凝土不宜在管道内停留超过 0.5 h，停止施工时应及时清洗管道及设备。

## 7.7 现场施工

7.7.1 轻质泡沫混凝土路基，应根据路基长度、地形、沉降缝进行跳仓施工。

7.7.2 每次施工应连续进行，厚度宜控制在 0.25 m~1 m。

7.7.3 施工设备应满足浇筑要求，整仓施工不应超过混凝土终凝时间。

7.7.4 地形等因素导致的不能满足终凝要求时，可添加外加剂延长终凝时间。

7.7.5 轻质泡沫混凝土路基每个浇筑层浇筑前，应对浇筑层顶面高程做现场标记，标记点数≥3 点或以标线的形式标记。

7.7.6 轻质泡沫混凝土宜采用管道泵送。

7.7.7 轻质泡沫混凝土浇筑过程、尚未终凝具备承载强度时，不准许人员在轻质泡沫混凝土内走动。

7.7.8 设计有镀锌铁丝网加强时，浇筑上一层轻质土前，应铺设镀锌铁丝网。

7.7.9 上下相邻两层浇筑层的浇筑间隔时间应通过同条件养生下抗压强度确定，下一层应能承载上一层浇筑的重量 1.2 倍时，可浇筑上层轻质土。

7.7.10 浇筑方向宜自浇筑区长轴中间位置附近向两端浇筑；如采用一条以上浇筑管，亦可从两端向中间位置浇筑。

7.7.11 轻质泡沫混凝土浇筑时，浇筑管口与顶面交角宜≤30°，管口应埋入已浇筑轻质土中≥10 cm，移动浇筑管时，管口离开浇筑层顶面高度宜≤20 cm，浇筑过程不应采用喷射浇筑法。

7.7.12 如浇筑层底高程有明显差异，宜自较低的位置开始浇筑。

7.7.13 夏季室外温度在 35℃ 以上时，不宜浇筑轻质泡沫混凝土；必须进行施工时，应采取相应的原材料预冷措施。

7.7.14 冬季进行轻质泡沫混凝土施工，应及时进行覆盖保温，连续 5 天平均气温低于 5℃ 时，应停止轻质泡沫混凝土的浇筑施工。

7.7.15 浇筑过程遇到降雨时，应及时对表层进行覆盖，重新开始浇筑时，对降雨影响的层面进行刨除处理。

7.7.16 对拉挂板结构在浇筑前应预埋 PVC 管，养生达到轻质土设计强度 80% 后，进行穿筋施加预应力。

7.7.17 钢丝网应与槽钢连接，铺设后不准许机械设备在其上作业。

7.7.18 路面层施工采用压路机碾压时，不宜打开强振碾压。

## 7.8 现场养生

7.8.1 轻质泡沫混凝土初凝后，进行轻质泡沫混凝土的洒水养生，可采用覆盖土工布、薄膜、湿砂等

进行保湿养生。

7.8.2 未完成养生的轻质土，不准许机械、车辆在其表面作业或堆放杂物。

7.8.3 昼夜温差大的山区轻质泡沫混凝土路基，应做好表面覆盖保温。

7.8.4 轻质泡沫混凝土路面施工应在养生 28 天后进行，含掺和料的轻质泡沫混凝土养生时间应满足强度设计要求，养生时间通过试验进行确定。

## 8 监测

8.1.1 路基变形监测点布设、监测频率及预警值应符合 DB45/T 2364 的规定。

8.1.2 轻质泡沫混凝土施工中，应根据观测目的按表 7 选择观测项目。

表7 路基观测项目

观测项目	观测仪器设备	观测目的
地表沉降	沉降板、水准仪或静力水准仪	1. 观测地表沉降，控制加载速率 2. 预测工后沉降趋势，确定路面施工时间
地表水平位移及隆起量	地表水平位移桩、测距仪、经纬仪、钢尺	用于路基稳定性监控，确保路堤施工安全和稳定
地基深层水平位移	测斜管、测斜仪	1. 观测地基深层土体水平位移，推定土体剪切破坏位置，掌握潜在滑动面发展变化，评价地基稳定性 2. 用于路堤施工过程中的稳定性控制
大体积混凝土温度	温度传感器、数据采集系统及数据传输系统	1. 观测大体积混凝土内部和表面温度，控制施工进度 2. 调整和改进保温、保湿养护措施

8.1.3 大体积泡沫轻质混凝土温度监测及控制应符合 GB/T 51028 的规定。

8.1.4 沉降与水平位移观测点宜布置在同一横断面上。

8.1.5 轻质泡沫混凝土浇筑工程应根据项目特点和具体情况，选择合适的沉降变形观测标志、元器件、仪器设备、方法、数据管理方式，综合利用仪器量测、现场巡查等手段，有条件时可采用自动化数据采集、无线传输等新技术、新工艺和新设备。

8.1.6 超过 15m 的高填轻质泡沫混凝土路基，应加强监控测量，在挂板上增加布设横纵向、竖向监测点，监测点间隔 6m~10m 布设为宜。

8.1.7 地下水位高的地区应进行地下水监测。

## 9 质量检查与验收

### 9.1 一般规定

9.1.1 质量检测与验收应符合 JTG F80/1 的规定。

9.1.2 现浇轻质泡沫混凝土路基工程质量检查内容应包括基本要求、实测项目、外观鉴定和质量保证资料四个部分。

9.1.3 应按相关检查条款进行检查，经检查不符合基本要求规定时，不应进行工程质量的检验和评定。

9.1.4 对工程外表状况应逐项进行全面检查，对于较严重的外观缺陷，施工单位须采取措施进行整修处理，再重新评定。

## 9.2 原材料检验

9.2.1 轻质泡沫混凝土所采用的水泥、发泡剂、水及其他材料的技术性能和规格应符合设计文件和第4章的规定。

9.2.2 轻质泡沫混凝土原材料进场后，应进行现场检验；在轻质泡沫混凝土生产过程中，宜对轻质泡沫混凝土原材料进行随机抽样检验，每个检验批检验应 $\geq 1$ 次。

9.2.3 工程量 $\geq 10\,000\text{ m}^3$ 的工程项目，应按表8的要求进行检验。

表8 主要原材料检验表

原材料	检验项目	检验方法	检验频率
水泥	比表面积	GB/T 8074	1次/1 000 t
	80 $\mu\text{m}$ 筛筛余	GB 175	
	凝结时间	GB/T 1346	
	安定性	GB/T 1346	
	强度	GB/T 17671	
	水泥密度	GB/T 208	
粉煤灰	细度（45 $\mu\text{m}$ 方孔筛筛余）	GB/T 1596	1次/1 000 t
	需水量比		
	含水量		
	烧失量	GB/T 176	
	三氧化硫		
	游离氧化钙		
安定性	GB/T 1346		
发泡剂	稀释倍率、发泡倍率、标准泡沫密度、标准泡沫泌水率	发泡剂性能试验，由监理见证、施工单位进行试验	1次/8 000 $\text{m}^3$ 轻质泡沫混凝土
	湿密度增加率（消泡试验）	消泡试验，由监理见证、施工单位进行试验	
	标准沉陷距（消泡试验）		

## 9.3 施工过程质量检查

9.3.1 现浇轻质泡沫混凝土每盘原材料计量允许偏差应符合表9的规定。

表9 每盘原材料计量允许偏差

项目	计量允许偏差（%）
水、水泥、粉煤灰及其他掺合料	$\pm 3$
外加剂	$\pm 2$

9.3.2 轻质泡沫混凝土拌和物性能检验符合下列规定：

- 生产前应检查轻质泡沫混凝土所用原材料的品种、规格与施工配合比一致；在生产过程中应检查原材料实际称量误差满足要求，每一工作班应至少检查2次；
- 生产前应检查生产设备和控制系统正常、计量设备归零；
- 轻质泡沫混凝土拌和物的工作性检查每 $100\text{ m}^3$ 不应少于1次，且每一工作班组不应少于2次，根据生产需要可增加检查次数；

——轻质泡沫混凝土拌和物流动度允许偏差应为 $\pm 20$  mm。

### 9.3.3 轻质泡沫混凝土浇筑性能质量检验符合下列规定：

——应以浇筑体为构造单元，并应按单个或若干个构造单元划分为检验批；

——新拌轻质泡沫混凝土试样宜在浇筑管管口制取，每工班或 $400\text{ m}^3$ 应至少制取2组试件，每组试验制备试样3个；

——当同一配合比连续浇筑 $>400\text{ m}^3$ 时，应按每 $400\text{ m}^3$ 制取至少1组试件，每组试验制备试样3个；

——当同一配合比连续浇筑不足 $400\text{ m}^3$ 时，也应制取至少1组试件，每组试验制备试样3个。

## 9.4 现场检查

### 9.4.1 轻质泡沫混凝土路基实测项目见表10。

表10 轻质泡沫混凝土路基实测项目

序号	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	$\Delta$ 抗压强度 MPa	0 m~0.80 m	7 d 强度 $\geq 0.5 q_2$ ；28 d 强度 $\geq q_2$	1次/ $1000\text{ m}^3$ 轻质土
		$>0.8$ m	7 d 强度 $\geq 0.5 q_1$ ；28 d 强度 $\geq q_1$	
2	$\Delta$ 施工湿密度（表面平整度）		在规定值内	每一浇筑层不少于6次
3	面板垂直度		$\pm 3\%$	挂重锤法：每10 m检测2处
4	平整度		不应出现明显凹坑或突出部位	目测法：全段检查
5	每层板顶高层差		$\pm 5$ mm	直尺法：每20 m检测2处
6	连接牢固性能		$\pm 3\%$	现场试拉：每50块检测1块
注：表中 $q_1$ 、 $q_2$ 分别为路堤、路床部位抗压强度规定值或设计值。				

9.4.2 轻质泡沫混凝土抗压强度施工检测及路基质量检验频率为 $1000\text{ m}^3$ 检测1组（不足 $1000\text{ m}^3$ 按 $1000\text{ m}^3$ 规定执行），试件制备可在现场制备。

9.4.3 一般项目的检查方法、检查频率与合格标准应按JTG F80/1的要求执行。

9.4.4 护面板质量检查见表11。

表11 护面板质量检查

序号	检查项目	允许偏差	检验方法	检查频率
1	混凝土强度（MPa）	不小于设计值	GB/T 50081	每 $10\text{ m}^3$ 取一组，不足 $10\text{ m}^3$ 至少取一组
2	基础断面尺寸（mm）	不小于设计值	尺量	每20 m量测1处
3	面板顶高程（mm）	$\pm 50$	3 m直尺	每20 m量测1处
4	轴线偏位（mm）	50	全站仪、尺量	每20 m量测1处

9.4.5 轻质泡沫混凝土检测项目见表 12。

表12 轻质泡沫混凝土检测项目

序号	检查项目	允许偏差	检测方法和频率
1	消泡率 (%)	设计消泡率±5%	每 100 m <sup>3</sup> 现场检测 1 次
2	湿重度 (kN/m <sup>3</sup> )	设计湿重度±5%	每 100 m <sup>3</sup> 现场检测 1 次
3	流动度 (mm)	180±20	每 100 m <sup>3</sup> 现场检测 1 次
4	泡沫密度 (kg/m <sup>3</sup> )	45±5	量杯法: 每次开工前检查 1 次
5	立方体抗压强度 (MPa)	≥设计值	试验方法 JG/T 266, 每浇筑 100 m <sup>3</sup> 自检 1 次
6	气泡率 (%)	设计配合比±5%	每浇筑 100 m <sup>3</sup> 自检 1 次
7	干重度 (kN/m <sup>3</sup> )	设计值干重度±5%	每浇筑 100 m <sup>3</sup> 自检 1 次

## 9.5 质量验收

9.5.1 轻质泡沫混凝土所采用的原材料应符合 9.2 的规定。

9.5.2 各工序之间应进行自检、交接检验, 留存检验过程文件。

9.5.3 验收基本要求包括但不限于:

- 轻质泡沫混凝土结构层浇筑应分层、分段浇筑, 斜坡面上浇筑轻质泡沫混凝土路堤时, 应按设计要求实施台阶式浇筑, 台阶尺寸应符合设计要求;
- 轻质泡沫混凝土表面不应出现油污、层裂、疏松;
- 轻质泡沫混凝土顶面养生期内不应堆放杂物或行走车辆;
- 单个标准试块切面的气孔外观质量应符合 JTG F80/1 的规定。

9.5.4 实测项目应符合 9.4 的规定。

9.5.5 质量保证资料应包括但不限于:

- 现场抽检试验报告;
- 原材料质量资料:
  - 原材料出厂合格证;
  - 原材料检验报告 (工程量≥10 000 m<sup>3</sup>项目)。
- 施工配合比试配试验报告;
- 抗压强度检验报告、消泡试验报告;
- 以单个浇注区为单位的基底场地验收表及施工记录表;
- 轻质泡沫混凝土路基宽度及高程检验记录表;
- 水准测量记录表;
- 轻质泡沫混凝土路基工程质量检验记录表。

9.5.6 对质量验收不合格的, 建设单位应责令施工单位进行缺陷补修或返工, 并重新进行质量检查与验收。

附录 A  
(资料性)

轻质泡沫混凝土配合比记录表

轻质泡沫混凝土配合比记录见表A.1。

表A.1 轻质泡沫混凝土配合比记录表

工程名称				分项工程名称				试验日期				
施工单位				技术负责人				项目经理				
项目试验人员				项目试验主管				见证人员				
浇筑部位			设计湿重度				设计流动度				设计强度	
原材料	发泡剂			水泥				细集料	掺合料		外加剂	
	型号	厂家	稀释倍率	发泡倍率	种类	标号	厂家		种类名称	掺量 (%)	种类名称	掺量 (%)
试配配合比	编号	每立方米原材料用量							理论值			
		水泥 (kg)	细集料 (kg)	水 (kg)	气泡群 (L)	掺合料 (kg)	外加剂 (kg)	其他 (kg)	湿重度 (kg/m <sup>3</sup> )	流动度 (mm)		
设计配合比	水泥 (kg)	细集料 (kg)		水 (kg)	掺合料 (kg)		外加剂 (kg)	其他 (kg)	湿重度 (kg/m <sup>3</sup> )	流动度 (mm)		
施工单位检查结果		签名：            年    月    日										
监理（建设）单位检查意见		签名：            年    月    日										

附 录 B  
(资料性)  
常用参考配合比表

常用参考配合比见表B.1。

表B.1 常用参考配合比表

强度等级	设计强度 (MPa)	每立方单位用量		气泡率 (%)	湿重度 (kN/m <sup>3</sup> )	流动度 (mm)
		水泥	水 (kg)			
CF0.6	0.6	330	198	69.2~70.1	5.5~6.2	180±20
CF0.8	0.8	365	219	66.7~67.6	6.5~7.0	180±20
CF1.0	1.0	375	225	65.0~66.0	6.8~7.5	180±20
CF1.2	1.2	390	234	62.2~63.1	7.1~8.3	180±20
CF1.5	1.5	415	260	59.0~61.0	8.2~8.9	180±20
CF2.0	2.0	475	285	53.9~54.8	9.0~9.4	180±20

附录 C

(资料性)

轻质泡沫混凝土施工配合比试验记录表

轻质泡沫混凝土施工配合比试验记录见表C.1。

表C.1 轻质泡沫混凝土施工配合比试验记录表

试验环境条件:

第 页

共 页

样品编号	强度等级	日期		龄期 (d)	流动度 (mm)	吸水率	烘前质量 (g)	干重度 (kN/m <sup>3</sup> )	实测尺寸 (mm)	干密度 (kg/m <sup>3</sup> )	干密度平均值 (kg/m <sup>3</sup> )	抗压强度 (kPa)	备注
		成型	试压										