

ICS 93.080.01
P 66
备案号: 50111-2016

DB63

青海省地方标准

DB63/T 1485—2016

多年冻土区 隔热层路基技术规范

2016 - 05 - 20 发布

2016 - 06 - 01 实施

青海省质量技术监督局 发布

前 言

本规范按照GB/T 1.1-2009给出的规则编写。

本规范由青海省交通运输标准化专业技术委员会归口。

本规范起草单位：青海省交通科学研究院、青海地方铁路建设投资有限公司、青海第三路桥建设有限公司、青海威远路桥有限责任公司、中科院寒区旱区环境与工程研究所、青海一达交通科技有限公司。

本规范主要起草人：房建宏、徐安花、刘磊、韦安祥、张虎发、王新燕、苏兆邦、柳金福、韩守勇、李东庆、蔡相连、明锋、高春元。

多年冻土区隔热层路基技术规范

1 范围

本规范规定了多年冻土区隔热层路基的适用范围、技术要求、参数设计、施工工艺和质量验收标准。
本规范适用于多年冻土区隔热层路基的设计、施工、检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

- JTG B01 公路工程技术标准
- JTG D30 公路路基设计规范
- JTG/T D31-04 多年冻土地区公路设计与施工技术细则

3 术语与定义

以下术语和定义适用于本标准。

3.1

冻土

具有负温或零温度并含有冰的土（岩）。

3.2

多年冻土

指持续冻结时间在两年或两年以上的土（岩）。

3.3

冻结指数

一年中低于 0℃的气温与相应持续天数乘积的代数和。

3.4

融化指数

一年中高于 0℃的气温与相应持续天数乘积的代数和。

3.5

隔热层路基

隔热层路基，也称保温层路基，它是利用工业隔热材料，增大路基热阻，减少大气热量传入路基下，保持冻土地基的地温，以达到抑制或减小多年冻土融化深度的目的，是维持冻土路基热稳定性的工程措施之一。

3.6

多年冻土上限

多年冻土层的顶面。

3.7

路基临界高度

在不利季节当路基分别处于干燥、中湿或潮湿状态时，路床表面（路槽底面）距地下水位或地表积水水位的最小高度，或者说与分界相对稠度相对应的路基离地下水位或地表积水水位的高度。

3.8

融化盘

采暖建筑物下，多年冻结地基土发生融化的部分，一般形如盘、盆装。

4 基本规定

4.1 工作原理

隔热层路基是通过在路基结构体内铺设具有高热阻性能的隔热保温材料，有效地增加路基结构体热阻，减少路基下多年冻土的吸热量，在一定时间内起到保护路基下多年冻土的作用。

4.2 适用范围

在稳定地温带、基本稳定地温带的多年冻土区，或者空气冻结指数为融化指数5倍以上地区，当路基高度不能满足保护冻土上限不变的最小高度时，可采用隔热层调控温度的工程措施。

隔热层路基适用于：

- a) 受路线纵坡控制，路基高度小于路基临界高度或路基设计高度大于 3.5 m 的路段；
- b) 低填、浅挖路段及路堑或翻越垭口地段；
- c) 低路基或阴坡线路（即路基阳坡较低）地段；
- d) 治理路基下融化盘偏移的病害地段。

4.3 设计原则

4.3.1 隔热层路基设计应在掌握和综合分析冻土工程地质勘察资料，充分考虑建设区的冻土环境影响因素及工程成功经验的基础上，进行热工计算，确定隔热层路基设计方案。

4.3.2 隔热层路基设计应执行 JTG D30 中的高含冰量冻土地段路基要求和 JTG/T D31-04 中的隔热层铺设规定。

5 设计参数

5.1 隔热材料技术要求

路基工程中宜用导热系数小于 $0.025\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 、吸水率小于 0.5% 、密度大于 $43\text{ kg}/\text{m}^3$ 、抗压强度大于 500 kPa 的隔热材料。

5.2 隔热层厚度

隔热层厚度宜为 $0.05\text{ m}\sim 0.1\text{ m}$ 。

5.3 隔热层埋设范围

隔热层一般埋设在路面结构层底面以下 0.5 m ，或高出地面以上 0.5 m 。隔热层设置宽度应与设置位置的路基同宽，隔热层横坡应与路基横坡相同。

5.4 隔热层过渡段

隔热层过渡段应向两端外延铺设不小于 10 m 。

6 施工技术

6.1 隔热材料准备

- 6.1.1 隔热层材料应按设计要求的性能指标和拼接方式提前定制，保证施工进度及隔热板的隔热效果。
- 6.1.2 隔热材料进场时，必须提供产品合格证及第三方检测报告。
- 6.1.3 隔热材料应贮存在干燥、通风、干净、防火的库房内，不得与化学药品接触。
- 6.1.4 隔热材料应轻装轻卸、堆放平整，采取遮阳、防雨措施。

6.2 施工前技术交底

- 6.2.1 隔热层施工季节应避开最大融化深度的季节，隔热层应在寒季末施工，宜在三月至五月铺设。铺设前应编制专项隔热层路基施工技术方案。
- 6.2.2 施工操作人员必须熟练掌握隔热层施工技术及质量控制要求。
- 6.2.3 在大面积施工之前，应先铺设试验路。
- 6.2.4 应编制隔热层路基专项施工技术方案。

6.3 隔热层下垫层铺设

- 6.3.1 严格控制隔热层下路基填筑的标高、横坡、压实度、平整度。
- 6.3.2 隔热板下铺设中粗砂下垫层，中粗砂应干净、坚硬，不得有大于 10 mm 粒径的块、砾石，含泥量不得大于 5% 。
- 6.3.3 下垫层中粗砂整平压实，厚度应不小于 0.1 m 。
- 6.3.4 不应采用喷水饱和法进行压实。

6.4 隔热层铺设

- 6.4.1 下垫层标高、横坡、平整度达到控制指标后，清除下垫层表面杂物，进行施工放样。
- 6.4.2 依据设计文件要求进行隔热层铺设，参照附录A。
- 6.4.3 采用双层隔热板铺设时，上下板接缝应交错，错开距离不小于 0.2 m 。

6.5 隔热层上垫层铺设

- 6.5.1 隔热板上铺设 0.2 m 厚的中粗砂上垫层，中粗砂控制指标同6.3。

6.5.2 上垫层要求均匀、平整。

6.5.3 上垫层的厚度、横坡、平整度经检测合格后，方可进入下道工序。

6.6 过渡段处理

6.6.1 按设计文件要求铺设过渡段，长度不小于 10 m，且应符合 JTG/T D31-04 中的相关规定。

6.6.2 隔热层两端用中粗砂覆盖，填料顺坡长度 5 m~10 m。

7 隔热材料质量检测

7.1 材料检测

7.1.1 外观检测应满足以下要求：

- a) 色泽均匀，阻燃型应掺有颜色的颗粒，以示区别；
- b) 表面平整，无明显收缩变形和膨胀变形；
- c) 熔结良好；
- d) 无明显油渍和杂质。

7.1.2 尺寸及允许偏差应符合表 1 的规定。

表1 隔热材料尺寸允许偏差

单位为毫米

长度、宽度尺寸	允许偏差	厚度尺寸	允许偏差	对角线尺寸	对角线差
<1 000	±5	50	±2	<1 000	≤5
1 000~2 000	±8	50~75	±3	1 000~2 000	≤7
长度、宽度尺寸	允许偏差	厚度尺寸	允许偏差	对角线尺寸	对角线差
2 000~4 000	±10	75~100	±4	2 000~4 000	≤13
≥4 000	±10	100	±5	≥4 000	≤15

8 热层路基施工检测

8.1 隔热路基下垫层质量检测标准应符合表 2 的规定。

表2 隔热层下垫层质量检测标准

项次	检查项目	规定或允许偏差	检测方法 with 频率
1	下垫层厚度	不小于设计值	每 100 m 检查 3 点，尺量
2	下垫层宽度	±50 mm	每 100 m 检查 3 点，尺量
3	平整度	10 mm	每 100 m 检查 10 点，直尺量
4	顶面高程	±30 mm	每 100 m 检查 3 点，水准仪
5	横坡	±0.5%	每 100 m 检查 3 点，水准仪

8.2 隔热层铺设质量标准应符合表 3 的规定。

表3 隔热层铺设质量检测标准

项次	检查项目	规定或允许偏差	检测方法 with 频率
1	隔热层宽度	不小于设计值	每 100 m 检查 5 点, 尺量
2	中线至边缘	± 30 mm	每 100 m 检查 5 点, 直尺量
3	隔热层接缝	符合设计要求	每 100 m 检查 20 点, 尺量, 目测

8.3 隔热层上垫层施工质量检测及频率应符合表 4 的规定。

表4 隔热层上垫层质量检测标准

项次	检查项目	规定或允许偏差	检测方法 with 频率
1	上垫层厚度	± 10 mm	每 100 m 检查 3 点, 尺量
2	上垫层宽度	不小于设计值	每 100 m 检查 3 点, 尺量
3	平整度	15 mm	每 100 m 检查 10 点, 直尺量
4	顶面高程	± 50 mm	每 100 m 检查 3 点, 水准仪
5	横坡	$\pm 0.5\%$	每 100 m 检查 3 点, 水准仪

8.4 隔热层路基的质量标准应符合表 5 的规定。

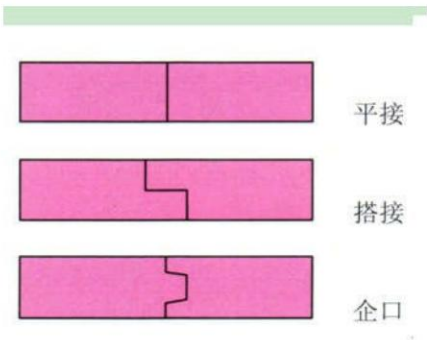
表5 隔热层路基质量检测标准

序号	检测项目	允许偏差	检查方法及频率
1	隔热板材尺寸	1/100	<2 000 m ³ 抽检 2 块, 2 000 m ³ ~5000 m ³ 抽检 3 块, 5 000 m ³ ~10 000 m ³ 抽检 4 块, ≥10 000 m ³ 每 2 000 m ³ 抽检 1 块,
2	隔热板材密度	≥设计值	天平, 抽样频率同序号 1
3	基底压实度	≥设计值	环刀法或灌砂法, 每 1 000 m ³ 检测 2 点
4	垫层平整度 (mm)	10	3 m 直尺, 每 20 m 检查 3 点
5	垫层之间平整度 (mm)	20	3 m 直尺, 每 20 m 检查 3 点
6	隔热板材之间缝隙、错台 (mm)	10	卷尺丈量, 每 20 m 检查 1 点

附 录 A
(规范性附录)
隔热层拼接

A. 1 隔热层拼接

A. 1. 1 拼接方式：有平接、搭接、企口接，如图A. 1所示。



图A. 1 隔热材料拼接示意图

A. 1. 2 在订购隔热材料时就应该拟定板的搭接方式，由厂家预先制作搭接槽，施工时用黏合剂胶结连接。

A. 1. 3 直线段宜采用搭接或企口接方式进行连接。

A. 1. 4 曲线段宜采用平接方式，且采用直向积累、集中拼缝处理方法进行连接，板间用黏合剂胶结密实，如图A. 2所示。铺设应自然平整，板材嵌挤紧密，不留空隙，弯道路段适当加宽。



图A. 2 弯道处拼缝处理示意图

A. 1. 5 隔热层铺设完毕，经检查合格后，应在当天铺筑上垫层，避免隔热层长时间暴露。