

DB64

宁夏回族自治区地方标准

DB 64/T 801—2012

煤矿巷道沥青铺装层施工技术规范

Technical Specifications for Construction of Coal Mine Roadway Asphalt Pavements

2012 - 10 - 30 发布

2012 - 10 - 30 实施

宁夏回族自治区质量技术监督局 发布

前 言

本标准参照JTG F40-2004《公路沥青路面施工技术规范》制定。

本标准的编写格式符合GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》的要求。

本标准由神华宁夏煤业集团有限责任公司提出。

本标准由宁夏回族自治区安全生产监督管理局归口。

本标准主要起草单位:长安大学、宁夏煤矿设计研究院有限责任公司、宁夏路泰道路新材料科技有限公司、中国神华神东煤炭集团工程管理部、中国神华神东煤炭分公司大柳塔矿。

本标准主要起草人:郝培文、王春、李继平、李金龙、毕学锋、赵宁、路涛、杨超、郑小钟、陈苏社、李建军。

煤矿巷道沥青铺装层施工技术规范

1 范围

本标准规定了煤矿巷道沥青铺装层施工技术规范术语和定义、原材料要求、施工工艺、施工安全技术措施、质量控制。

本标准适用于煤矿井下无轨胶轮车运行的巷道沥青铺装层施工和维修。

本标准仅适用于采用不燃性材料支护、无瓦斯异常涌出、无裸露煤层（体）的巷道。

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 F40-2004 公路沥青路面施工技术规范

煤矿安全规程（2011版）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

煤矿巷道沥青铺装层

在煤矿井下巷道中修筑的适用于无轨胶轮车运行的沥青铺装层。

3.2

阻燃剂

添加于沥青混合料中有效阻止或延缓沥青燃烧的一种添加剂。

3.3

抑烟剂

添加于沥青混合料中有效抑制燃烧过程中烟雾产生的一种添加剂。

3.4

抗剪切复合材料

用于提高沥青混合料抗剪切变形能力的一种复合改性剂。

3.5

温拌剂

添加于沥青混合料中能有效降低其拌合摊铺温度 $20^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的一种添加剂。

4 原材料要求

4.1 沥青

应符合JTG F40-2004中高速公路及一级公路的技术要求。

4.2 粗集料

应符合JTG F40-2004中高速公路及一级公路的技术要求。

4.3 细集料

细集料应采用机制砂，应符合JTG F40-2004中高速公路及一级公路的技术要求。

4.4 填料

填料应干燥、洁净，应符合JTG F40-2004中高速公路及一级公路的技术要求，储藏时不得受潮。拌和机回收的粉料禁止使用。

4.5 阻燃及抑烟剂

阻燃抑烟剂应使阻燃沥青的极限氧指数不小于28%，烟密度等级不大于75%。

4.6 抗剪切复合材料

添加抗剪切复合材料后沥青混合料在 15°C 下的抗扭剪强度（层间抗剪强度）不宜小于1.0MPa。

4.7 温拌剂

温拌剂应使沥青混合料拌合摊铺温度至少降低 $20^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，且不影响混合料的技术性能为宜。

5 施工工艺

5.1 施工机械设备及设施

5.1.1 煤矿井下巷道沥青铺装层施工所需机械设备及设施见表1。

表1 煤矿井下巷道沥青铺装层施工所需机械设备及设施

设备类型	设备名称	数量	安全措施
拌合楼	间歇式沥青混合料拌合楼	1套	设置在距矿井井口30m以外的地面
运料车	自卸汽车	≥ 5 台	具有排气刹、瓦斯断电仪或瓦斯监测仪等，并配备三角木（用于停车时防止溜车）、灭火器、锥形筒、定位仪等

表 1 (续)

设备类型	设备名称	数量	安全措施
摊铺机	履带式或伸缩式摊铺机	1 台	符合《煤矿安全规程》有关要求
压路机	9t~13t 振动式钢轮压路机	2 台	符合《煤矿安全规程》有关要求
	26t 胶轮压路机	1 台	
	3t~5t 振动式钢轮压路机	2 台	
	平板振动器	1 台	

5.1.2 所有用于煤矿井下巷道沥青铺装层施工的设备设施均应采取防爆措施,且施工过程中应在作业面下风流方向 50m 以外、100m 以内设置 2 道水幕,水幕间距 30m~50m 为宜。

5.1.3 所有用于煤矿井下巷道沥青铺装层施工的设备均应满足井下巷道断面尺寸安全要求。

5.2 试验检测仪器

煤矿井下巷道沥青铺装层施工所需试验检测仪器见表2。

表2 煤矿井下巷道沥青铺装层施工所需试验检测仪器

单位: 台/个

试验检测仪器	数量	试验检测项目
针入度仪	1	针入度
软化点仪	1	软化点
延度仪	1	延度
氧指数测定仪	1	氧指数
烟密度测定仪	1	烟密度
烘箱	1	加热集料
马歇尔击实仪	1	成型试件
水浴	1	试件保温
马歇尔稳定度仪	1	稳定度
扭剪仪	1	抗剪强度
轮碾仪	1	成型车辙板
车辙仪	1	动稳定度
动水冲刷仪	1	水损害

5.3 配合比设计

5.3.1 阻燃抑烟剂的添加

5.3.1.1 阻燃抑烟剂掺量通过沥青极限氧指数试验以及烟密度试验综合确定。一般以外掺的形式添加,不应影响沥青混合料原级配。

5.3.1.2 试验室拌合时,阻燃抑烟剂与矿粉宜同时加入拌锅,拌合约 90s,试验过程与普通沥青马歇尔试验相同。

5.3.2 抗剪切复合材料的添加

5.3.2.1 抗剪切复合材料掺量一般根据产品厂家推荐或根据设计文件对抗剪切性能的具体要求通过试验确定,并按照产品使用说明进行室内试验与现场生产施工。

5.3.2.2 抗剪切复合材料的添加应采用自动投放装置或其他方式进行。

5.3.3 温拌剂的添加

当采用温拌沥青混合料进行施工时,温拌剂应采用专门的添加设备进行添加或产品厂家推荐的其他方式进行投放,温拌剂掺量则应根据试验确定或参照厂家推荐比例确定。

5.3.4 目标配合比设计

5.3.4.1 采用马歇尔试验方法,按 JTG F40-2004 附录 B 中热拌沥青混合料配合比设计方法进行设计,并采用动水冲刷试验来检验阻燃抑烟沥青混合料的抗水损害能力。在试验过程中计算沥青混合料理论最大相对密度时应考虑阻燃抑烟剂、抗剪切复合材料及温拌剂的影响。

5.3.4.2 在配合比设计过程中,试验各阶段温度应符合表 3 的要求。

表3 阻燃抑烟沥青混合料的温度控制

单位: °C

项目	热拌沥青混合料	温拌沥青混合料
沥青加热温度	170	170
矿料加热温度	180	140
沥青混合料拌和温度	165~170	135~140
试件成型温度	155~160	125~130

5.3.4.3 阻燃抑烟沥青混合料设计时应满足表 4 的要求。

表4 阻燃抑烟沥青混合料技术性能要求

项目	技术要求
马歇尔试件击实次数, 次	75
马歇尔试验稳定度, kN	≥8.0
马歇尔试验流值, mm	1.5~4.0
残留稳定度, %	≥85*
冻融劈裂强度比, %	≥80*
60℃动稳定度, 次/mm	≥10000*
-10℃弯曲试验破坏应变, $\mu\epsilon$	≥3000*
注: *指改性沥青。	

5.3.5 生产配合比设计与验证

5.3.5.1 生产配合比设计按 JTG F40-2004 规定进行。

5.3.5.2 在生产配合比验证阶段,进行试拌、铺筑时,应根据当天气温情况控制好混合料生产以及现场摊铺与压实温度,使用无核密度仪比选不同压实工艺,优化确定压实方案和压实遍数。

5.3.5.3 阻燃抑烟沥青混合料配合比设计包括目标配合比设计、生产配合比设计以及生产配合比验证3个阶段。

5.4 施工

5.4.1 准备工作

5.4.1.1 全面检测铺装沥青巷道及相关硐室内 CH_4 、 CO 等气体，并分析 CH_4 涌出的状态和规律，确保无 CH_4 危害。

5.4.1.2 清除铺装沥青巷道及相关硐室内易燃材料和物体，并确保无裸露的煤层或煤体。

5.4.1.3 铺装施工巷道应尽可能独立通风，并保证系统稳定可靠，通风量、风速应满足《煤矿安全规程》的相关规定。铺装施工地点的用风若流向井下其它用风地点时，其风流中有害气体种类、浓度、温度等风质指标应符合《煤矿安全规程》要求。

5.4.1.4 检查铺装沥青巷道及相关硐室的围岩支护状况，需加固维修的，应在铺装沥青前完成。

5.4.1.5 调查煤矿井下巷道中调车硐室、会车硐室分布位置和数量，以保证施工需要。

5.4.1.6 对下承层基面提前检查、评定，评定结果符合 JTG F40-2004 中对于高速公路及一级公路的规定时方可洒布粘层油，粘层油应符合 JTG F40-2004 中对于高速公路及一级公路的技术要求。

5.4.1.7 阻燃抑烟剂以及抗剪切复合材料的运输和储存必须做到防水。

5.4.1.8 对巷道内的电缆管线等照明通讯设施应采取防护措施。

5.4.1.9 对现场铺装施工人员进行详细的技术交底和入井安全培训，并进行考核，所有入井施工人员均须佩戴防毒面具。

5.4.2 生产

5.4.2.1 当沥青混合料拌和楼存在两个独立的矿粉仓时，可将阻燃抑烟剂提升到其中 1 个独立的矿粉仓中。

5.4.2.2 按生产配合比确定各种材料的用量参数，输入控制拌和楼的计算机，设置温度、时间等工艺参数。

5.4.2.3 按如下程序拌和生产：计量好的集料与抗剪切复合材料、阻燃抑烟剂先进入拌和锅，干拌 3s~5s 后，再将沥青喷入拌和锅，总拌和时间为 50s~60s。

5.4.2.4 拌和后的混合料应均匀地裹覆沥青，无花白料、无结团成块或严重的粗细料分离现象，根据现场拌和效果对初定拌和时间进行检查和调整。

5.4.2.5 阻燃抑烟沥青混合料的生产温度按表 3 控制，当出料温度超过 190℃ 时应予以废弃。

5.4.2.6 当沥青混合料拌和楼无 2 个矿粉仓时，也可以采用其他机械或人工等方式将提前计量好的阻燃抑烟剂直接投入拌和锅，但投放顺序应符合前述要求。

5.4.2.7 当采用人工方式投放时，应在投放口设置摄像头和投放提示铃，便于控制室进行视频监控和铃声提醒，以保证投入准确和稳定，避免多投、漏投或投放时间偏差过大，投放的添加剂应提前称量和分装。

5.4.3 运输

5.4.3.1 运料车高度应满足煤矿井下巷道尺寸的安全要求。

5.4.3.2 运料车辆应采取保温及防物料污染措施，到达现场后应待本车混合料开始摊铺时才可揭开保温及防护设施。

5.4.3.3 到达现场时混合料温度不应低于表 5 的规定。

表5 阻燃抑烟沥青混合料现场施工温度控制

项目	热拌沥青混合料	温拌沥青混合料
到场温度, °C	≥160	≥125
摊铺温度, °C	≥155	≥120
初压温度, °C	≥155, 紧跟摊铺机	≥120, 紧跟摊铺机
复压温度, °C	≥130, 紧跟初压	≥100, 紧跟初压
终压温度, °C	表面≥110	表面≥80
注1: 气温较低时宜提高5°C; 注2: 内部温度使用插入式温度计(水银温度计或热电偶温度计), 表面温度以标定后的红外测温设备为准。		

5.4.3.4 为防止沥青与车厢板粘结, 车厢侧板和底板应涂一层隔离剂(如植物油和水的混合物), 并不得有余液聚在车厢底部。

5.4.3.5 自卸汽车运输能力应大于拌合和摊铺能力, 宜使用在井下巷道中卸载方便的专用白卸汽车运输。开始摊铺时排在施工现场等候卸料的运料车辆数量应视施工巷道调车硐室、会车硐室设置情况而定。

5.4.4 摊铺

5.4.4.1 应采用适合巷道宽度的履带式摊铺机或可保证平整度的伸缩式摊铺机进行摊铺作业, 且摊铺机高度应满足巷道断面安全要求。

5.4.4.2 应根据拌和机拌和能力、施工机械配套情况及摊铺层厚度、宽度, 经计算后确定摊铺速度, 且宜控制在 1.0 m/min~3.0m/min, 以保证摊铺机匀速、连续不断地摊铺。摊铺机应对沥青混合料进行较好地初步振实。

5.4.4.3 摊铺温度与松铺厚度紧跟摊铺机测量, 并予以记录, 摊铺后沥青混合料温度应符合表 5 规定, 松铺系数经试铺确定。粘层如有损坏, 必须在损坏部位进行人工补洒后方可继续施工。摊铺前摊铺机熨平板加热温度应在 100°C 以上。

5.4.4.4 摊铺过程中应派专人在摊铺机后巡查, 如果有离析等异常现象要及时分析原因, 采取措施予以处理或暂停施工, 重新进行工艺试验。

5.4.4.5 当巷道路面温度低于 5°C 时, 禁止摊铺。

5.4.5 碾压

5.4.5.1 在碾压时各压路机应按工序纵向排好并依次进行碾压, 即: 先用钢轮压路机静压不少于 3 遍, 再用胶轮压路机紧跟碾压不少于 6 遍, 然后用振动式钢轮压路机振动碾压不少于 3 遍, 最后用钢轮压路机进行收面整平, 以消除路表面轮迹。路面边角处应采用小钢轮或平板振动器进行处理。

5.4.5.2 压路机中途停止时应与路线纵向成一定角度斜放。压实工艺组合与具体遍数应在试验段试铺时确定。

5.4.5.3 碾压完毕后封闭交通, 待路面温度降至 50°C 以下时方可通车。

5.4.5.4 接缝处理等其它环节按 JTG F40-2004 规定执行。

5.4.5.5 施工标志、标线、减速带等的设置严格按 JTG F40-2004 的规定执行。

6 施工安全技术措施

6.1 要对所有入井施工人员进行检身, 其装备和佩带的个体防护用品应符合煤矿安全管理规定。

6.2 所有入井机械设备及设施均应符合《煤矿安全规程》要求。

- 6.3 所有施工机械应至少配备2个完好的8kg以上灭火器,在施工地点应至少配备1个不小于0.2m³的沙箱,并配备足够数量的沙子和铁锹等灭火器材。
- 6.4 煤矿井下巷道沥青铺装层施工地点要设置专人定时或连续检测有害气体。所有施工机械作业区域内的瓦斯及CO₂浓度不得超过0.5%,O₂浓度不得低于20%,设置的有害气体检测装置在气体浓度超限时应能可靠报警。
- 6.5 摊铺机、压路机应在井下加油硐室内进行加油作业,加油时所有受油机械必须熄火;加油硐室及通道应采用混凝土路面,并应有防止油料流出加油硐室的设施或措施。
- 6.6 铺装沥青施工作业期间,同一巷道内严禁其它工程施工作业。
- 6.7 井下施工严禁氧焊、气焊等明火作业;临时用电、照明等电气设备和操作必须执行《煤矿安全规程》。
- 6.8 所有施工机械及运输车辆在入井前必须由专职检查员和司机对其转向系统、传动系统、制动系统、信号及照明系统、喇叭、轮胎、车载瓦斯断电仪(或便携式瓦斯报警仪)、灭火器及各种气管、水管、油管的跑冒滴漏等进行认真检查,发现问题及时处理,确保车辆完好后方可入井作业。
- 6.9 运料车辆由井上向井下运行时中途不得换档,车辆下井速度应不大于10km/h,且施工现场须有指挥人员。
- 6.10 发生紧急情况时,所有施工机械设备及设施均应就近转移到调车硐室或会车硐室内。
- 6.11 施工巷道的回风出口应设置有害气体束管监测装置。

7 质量控制

7.1 沥青混合料生产质量控制

阻燃抑烟沥青混合料生产的质量控制管理与其他沥青混合料基本相同,应按表6执行。

表6 阻燃抑烟沥青混合料生产质量的控制要求

检验项目	频率	质量标准	试验方法
外观	随时	均匀、色泽亮、无花白料、 离析、油团	目测
混合料成品温度	逐车检测评定	符合表3以及5.4.2.5规定	自动检测与打印、存储
混合料温度波动	逐盘测量记录,每天标准差 评定	标准差小于5℃	自动检测与打印、存储
级配检查1	每日2次	0.075mm: ±1%; 2.36 mm, 4.75mm: ±4% 其它筛孔: ±5%	抽提或燃烧法
级配检查2	逐盘在线检测	0.075mm: ±1%; 2.36 mm, 4.75mm: ±4% 其它筛孔: ±5%	自动检测与打印、存储
油石比检查1	每日2次	±0.3%	抽提或燃烧法
油石比检查2	逐盘在线检测	±0.2%	自动检测与打印、存储
最大理论密度	每日1次	实测记录	真空法
实验室试件空隙率	每日2次	与设计偏差±1%	表干法
实验室试件VMA	每日2次	与设计偏差±1%	表干法
马歇尔稳定度、流值	每日2次	符合设计要求	稳定度试验

表 6 (续)

检验项目	频率	质量标准	试验方法
马歇尔残留稳定度	每 2 日 1 次	符合设计要求	稳定度试验
车辙试验	每日 1 次	符合设计要求	车辙试验
低温弯曲实验	必要时	符合设计要求	弯曲试验
热料仓筛分结果	每 2 日 1 次	实际测定	筛分法

7.2 现场施工的质量检验

部分施工质量指标的现场检验管理按表 7 进行, 其余检测项目按 JTG F40-2004 进行。

表 7 阻燃抑烟沥青路面现场施工质量的控制要求

检验项目	频率	质量标准	试验方法
外观	随时	平整密实, 不得有明显轮迹、明显离析、裂缝、推挤、油包等缺陷	目测
接缝平整度	逐条缝检测评定	3mm	3m 直尺
摊铺温度	随时	符合表 5 规定	插入式温度计实测
压实度	每 2000m ² 检查 1 组逐个试件 评定并计算平均值	最大理论密度的 94%, 实验室标准密度的 98%	钻芯法或无核密度仪
现场空隙率	每 2000m ² 检查 1 组逐个试件 评定并计算平均值	与设计偏差 ±2%	钻芯法或无核密度仪
渗水系数	每 1km 不少于 5 点, 每点 3 处到平均值	150mL/min	渗水试验
注: 厚度、平整度、宽度、纵断面高程和横坡度等其它指标按 JTG F40-2004 规定执行。			