

道路工程材料

DAOLU GONGCHENG CAILIAO

张 彧 王天亮 编著
刘建坤 房建宏 主审



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

道路工程材料

张 彧 王天亮 编著
刘建坤 房建宏 主审



中国铁道出版社

2018年·北京

内 容 简 介

本书介绍了道路工程中路基、路面结构及附属构造物的主要工程材料,全书共七章,主要内容包括石料与集料,石灰、水泥和稳定土,水泥混凝土和砂浆,沥青材料,沥青混合料,特殊土质及材料在道路工程中的应用等。

本书可作为土木工程、交通工程、道路与铁道工程等相关专业本科生教材,也可作为高等学校相关专业教师、科研院所和工程部门科研人员、工程技术人员的技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

道路工程材料/张彧,王天亮编著. —北京:
中国铁道出版社,2018.4
ISBN 978-7-113-24390-6

I. ①道… II. ①张… ②王… III. ①道路
工程—建筑材料 IV. ①U414

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 065842 号

书 名:道路工程材料

作 者:张 彧 王天亮 编著

策 划:刘 霞

责任编辑:刘 霞 编辑部电话:(市电)010-51873141 电子信箱:crplx2013@163.com

编辑助理:赵雅敏

封面设计:郑春鹏

责任校对:焦桂荣

责任印制:高春晓

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:北京虎彩文化传播有限公司

版 次:2018年4月第1版 2018年4月第1次印刷

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:21.5 字数:520 千

书 号:ISBN 978-7-113-24390-6

定 价:60.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873174(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

前 言

近年来,全国的公路交通建设和道路工程材料快速发展,取得了很大成就。诸多新材料、新工法和新技术的使用使得我国道路工程建设技术和质量达到一个更高更新的水平,提出了很多新的设计标准和施工工法,相关的技术指标和设计标准也进行了修改和完善。

我国幅员辽阔,气候和地质区域差异性大,根据不同的工程环境条件,合理选择和正确使用工程材料,充分发挥材料的性能,对于保证工程质量,延长工程使用时间,降低工程成本等方面有极为重要的作用。本书主要内容涵盖道路工程路基、路面结构、地基加固结构及道路工程附属构造物所用的工程材料,阐述了道路工程材料的技术性能和技术指标要求,影响技术性能的因素,技术指标的试验方法和评价方法,并根据作者对寒区工程材料的研究和留学期间整理总结的国内外道路工程材料科研著作研究资料,与青海省交通科学研究院对寒区道路工程材料的研究成果及道路工程建设和养护工作中的经验相结合,增加了具有寒区特色的道路工程材料的工程应用技术等内容。

全书共分为七章内容。绪论概括了道路工程材料的类型、基本技术性能和检测标准。第二章讲述了石料的开采过程和采集方法,石料和集料的特性和技术要求,矿质混合料的组成设计等内容;并结合寒区工程实际,总结了石料和集料在工程中的具体应用。第三章讲述了水泥、石灰及稳定土的基本物理、化学及力学性质,基于此总结了其在路基工程中的应用,并依托寒区道路工程课题,介绍了水泥稳定砂砾在多年冻土区的应用。第四章讲述了水泥混凝土与砂浆的基本路用性能,结合寒区盐渍土道路工程混凝土防腐研究成果和施工经验;介绍了盐渍土地区防腐材料和腐蚀治理技术等方面的工程技术应用。第五章讲述了沥青材料的定义、种类及特性。第六章讲述了常用沥青混合料的工程特性及沥青路面的常见破坏形式,结合寒区道路路面工程的特点,总结了多年冻土地区公路路面设计对沥青混合料的技术要求;介绍了温拌和冷拌沥青的技术特点和工程技术应用;同时讲述了国外道路沥青路面设计内容。第七章根据不同地域土质的差异性,讲述了应用于道路路基工程中特殊土质的性质,以及不同土质路基的主要病害和防治

措施。

本书在编写过程中,采取多种方式开展专题研究,组织现场调查、室内试验,广泛征求有关单位和专家的意见,认真吸取国内相关单位的研究成果和工程经验,经过反复的讨论修改。本书可作为土木工程、交通工程、道路与铁道工程等相关专业本科生教材,也可作为高等学校相关专业教师、科研院所和工程部门科研人员、工程技术人员的技术参考书。

本书由兰州交通大学张或博士和石家庄铁道大学王天亮博士编著,得到了国家自然科学基金(41501062)、兰州交通大学和青海省交通科学研究所的资助。编写过程中,得到北京交通大学刘建坤教授、青海省交通科学研究所房建宏研究员、徐安花研究员提供的技术资料支持,刘泽桦、陈学瑞、倪乾尊、罗阳、邹美思、郑晋协助资料整理、打印、绘图和校核工作;北京交通大学刘建坤教授和青海省交通科学研究所房建宏研究员仔细审阅书稿并提出了宝贵的修改意见。在此一并表示衷心的感谢!编写中参阅了大量相关文献资料,在此向这些资料的作者表示感谢!

限于编著者的学识水平和现场工作经验,书中难免有欠妥之处,恳请读者批评指正。

编 者
2017年12月

目 录

第一章 绪 论	1
一、道路工程材料的主要类型	1
二、道路工程材料的基本技术性能	2
三、道路工程材料的性能检测与技术标准	3
四、工程材料与道路工程的关系	4
第二章 石料与集料	5
第一节 石 料	5
一、石料的开采与采集	5
二、石料的岩石学特性	11
三、石料的物理性质	14
四、石料的力学性质	19
五、石料的技术标准	20
第二节 集 料	20
一、集料的物理性质	21
二、粗集料的力学性质	25
三、岩石集料的技术要求	26
第三节 矿质混合料的组成设计	28
一、矿质混合料的级配	28
二、矿质混合料的配合比设计方法	31
三、矿质混合料配合比设计例题	35
第四节 石料与集料的工程应用	37
一、道路工程用石料制品的技术规格	37
二、碎砾石集料道路结构层的工程应用	37
三、石料与集料在多年冻土区工程的应用	41
四、天然路面材料应用	45
小 结	48
习 题	49
第三章 石灰、水泥、稳定土	51
第一节 石 灰	51
一、石灰的生产工艺与分类	51

二、石灰的技术性质与技术标准	52
第二节 硅酸盐水泥	54
一、硅酸盐水泥的矿物组成与化学成分	54
二、硅酸盐水泥的技术性质	58
三、硅酸盐水泥的技术要求	61
四、道路硅酸盐水泥	64
第三节 掺混合材料的硅酸盐水泥	66
一、水泥混合材料及其特性	66
二、掺混合材料水泥品种及其技术性质	67
三、掺混合材料硅酸盐水泥的技术指标和标准	68
第四节 其他水泥	70
一、高铝水泥	70
二、快硬水泥	71
三、膨胀水泥与自应力水泥	72
四、白色及彩色硅酸盐水泥	73
第五节 稳定类混合料的技术性质	73
一、石灰稳定土的技术性质	73
二、石灰粉煤灰稳定土的技术性质	77
三、水泥稳定土的技术性质	78
第六节 稳定类混合料的工程应用	81
一、石灰稳定类基层	82
二、水泥稳定类基层	84
三、石灰工业废渣基层	85
四、石灰粉煤灰类基层	86
五、石灰煤渣基层	87
六、多年冻土区水泥,石灰土基层及底基层	87
小 结	90
习 题	91
第四章 水泥混凝土和砂浆	92
第一节 水泥混凝土的组成材料与技术性质	92
一、水泥混凝土的组成材料	92
二、水泥混凝土的技术性质	101
第二节 普通水泥混凝土的配合比设计	119
一、普通水泥混凝土的配合比设计	119
二、普通混凝土配合比设计例题	125
第三节 路面水泥混凝土的组成设计	128
一、路面普通水泥混凝土	128
二、水泥混凝土路面的特性	137

三、普通混凝土路面的构造	138
四、其他路用混凝土	145
第四节 水泥混凝土路面病害与防治	146
一、水泥混凝土路面的破坏状态	147
二、水泥混凝土路面破坏的预防与处理	149
第五节 砂 浆	155
一、砌筑砂浆的技术性质	155
二、砂浆的组成材料	157
三、砌筑砂浆的配合比	157
四、抹面砂浆的配合比	159
第六节 水泥混凝土在盐渍土地区工程应用	160
一、盐渍土地区公路桥涵及构筑物防腐蚀技术一般规定	160
二、防腐必要性的判定与勘察	161
三、盐渍土地区公路构筑物的腐蚀治理技术	162
小 结	165
习 题	166
第五章 沥青材料	168
第一节 石油沥青的组成	168
一、石油沥青的生产	168
二、元素和组分	169
三、沥青的胶体结构	171
第二节 石油沥青的技术性质	173
一、沥青的物理性质	173
二、沥青的路用性能	175
第三节 改性沥青	187
一、改性沥青的生产工艺	187
二、改性沥青的分类与技术要求	188
三、常用聚合物改性沥青	190
第四节 乳化沥青	194
一、乳化沥青的生产工艺	194
二、乳化沥青的组成材料	195
三、乳化剂分类和乳化能力	195
四、乳化沥青的形成与分裂机理	196
五、乳化沥青的技术性质与技术要求	198
六、改性乳化沥青的制备与技术要求	200
第五节 道路石油沥青技术要求	201
一、黏稠道路石油沥青的技术要求	201
二、液体石油沥青的技术要求	203

三、美国 Superpave 沥青胶结料的技术要求	203
四、SH 0522—2000 道路石油沥青标准	206
五、中国石油化工集团重交通道路沥青标准	206
小 结	207
习 题	207
第六章 沥青混合料	209
第一节 沥青混合料的技术性质	209
一、沥青混合料的类型与组成结构	209
二、沥青混合料的结构强度及其影响因素	212
三、沥青混合料的路用性能	215
四、沥青路面使用性能的气候分区	222
第二节 普通热拌沥青混合料的组成设计	223
一、沥青混合料组成材料的技术要求	224
二、热拌沥青混合料配合比设计标准	227
三、密级配热拌沥青混合料配合比设计方法	234
四、热拌沥青混合料配合比设计示例	237
第三节 常温沥青混合料	241
一、乳化沥青混合料	242
二、沥青稀浆封层混合料	244
三、温拌沥青混合料	249
四、其他常温沥青混合料	257
第四节 冷拌沥青的制备与性能要求	258
一、冷拌沥青的介绍和分类	258
二、冷拌沥青混合料原材料性能	259
三、性能测试方法与要求	264
第五节 沥青混合料的工程应用	267
一、沥青路面结构层次类型及应用要求	267
二、沥青路面常用施工方法	272
三、冷拌沥青混合料的应用	278
四、多年冻土地区沥青路面材料应用要求	282
五、沥青路面的破坏状态	286
小 结	289
习 题	290
第七章 特殊土质	291
第一节 盐渍土	291
一、盐渍土的定义及分类	291
二、盐渍土的矿物成分、结构及对工程性质的影响	292

三、盐渍土地地区的路基设计的一般要求	292
四、盐渍土地地区公路路基路面常见病害及原因	293
第二节 冻土	297
一、季节性冻土路基	297
二、多年冻土路基	299
第三节 软土	302
一、软土的成因及分类	303
二、软土的力学性质	304
第四节 膨胀土	304
一、膨胀土的工程特性	305
二、膨胀土的判别标准与分类指标	306
三、膨胀土路基的常见病害	307
第五节 黄土	308
一、黄土的定义和特征	308
二、黄土的分类	308
三、黄土的工程性质	309
四、黄土的湿陷性评价	310
第六节 多年冻土区道路工程材料应用	312
一、隔热层路基标准	312
二、多年冻土区热棒路基标准	317
三、多年冻土区热棒—隔热层复合路基	323
四、多年冻土区通风管路基	324
小 结	328
习 题	328
参考文献	329

第一章 绪 论

随着交通运输基础设施建设在全国各个地区的快速发展以及交通量和车辆荷载与日俱增,对道路工程材料的使用性能要求也在不断提高,尤其是多年冻土地区、季节性冻土地区和盐渍土地区,对道路工程结构的使用性能要求更高。在道路工程中,不仅要保证和提高道路工程结构的使用质量,也要综合考虑工程使用寿命、建设成本、环境保护和技术水平等因素,因此道路工程材料的选择和应用要更趋于科学合理、耐用和经济,准确了解和掌握道路建筑材料的相关知识就显得尤为重要。

一、道路工程材料的主要类型

(一) 石料与集料

在建筑结构工程中,所使用的石料通常指由天然石经机械加工制成的,或者由直接开采得到的具有一定形状和尺寸的石料制品。集料是指由不同粒径矿质颗粒组成的混合料,包括各种天然砂、人工砂、卵石和碎石,以及各类工业冶金矿渣。碎(砾)石集料主要用于道路结构的基层或垫层,其作用是承受面层传递的荷载,并将荷载分布于路基或垫层。多年冻土区工程中,石料与集料应用于块石路基、边坡防护、高含冰量冻土基底换填、路基面层及道路工程地基基础。

(二) 石灰、水泥及稳定土

水泥是一种水硬性无机胶凝材料,水泥与水混合后,经过一系列物理化学作用,由可塑性浆体变成坚硬的石状体,就硬化条件而言,水泥既能够在空气中硬化,又能够在水中更好地硬化,保持并继续发展其强度,既可用于地上工程,也可用于水下工程。石灰是一种气硬性无机胶结材料,就硬化条件而言,石灰只能在空气中硬化,其强度也只能在空气中保持并连续增长。无机结合料稳定类混合料是以石灰、少量水泥或土壤固化剂作为稳定土材料,将松散的、强度偏低的土、碎砾石集料稳定、固化形成复合材料,具有一定强度和扩散应力的能力,但耐磨性和耐久性偏弱,通常用于高等级道路路面基层结构或低级道路面层结构。常用的稳定土类型包括石灰稳定土和水泥稳定土。石灰稳定土是石灰稳定混合料的简称,包括石灰土和石灰稳定集料;水泥稳定土是水泥稳定各类矿质混合料的简称,这些无机结合料稳定性好、抗冻性能强、结构本身自成板体,但耐磨性差,用于修筑路面结构的基层和底基层。水泥稳定砂砾具有较好的抗冻性,广泛应用于青藏公路路面基层。

(三) 水泥混凝土与砂浆

水泥混凝土是由水泥、水、粗、细集料配制而成的复合材料。其中,集料起骨架填充作用,水泥和水反应后起胶结作用,将集料颗粒牢固地黏结成整体,使水泥混凝土具有较高的强度和刚度,能承受较繁重的车辆荷载作用,主要用于桥梁结构和高等级道路面层结构。水泥砂浆是由水泥、细集料和水配制而成的建筑工程材料,在建筑工程中起黏结、衬垫和传递应力的作用,

用于砌筑和抹面结构物中。盐渍土地区要高度关注混凝土的防腐蚀能力,在条件许可时采取特殊应对的措施,减轻乃至根除腐蚀对公路构筑物的破坏作用。

(四) 沥青材料

沥青是由不同分子量的碳氢化合物及其他非金属衍生物组成的黑褐色复杂混合物,是一种防水防潮和防腐的有机胶凝材料。道路工程中,常用沥青类型包括石油沥青、改性沥青和乳化沥青。

(五) 沥青混合料

沥青混合料是由矿质集料和沥青材料组成的复合材料,具有较高的强度、柔韧性和耐久性,所铺筑的沥青路面连续、平整、具有弹性和柔韧性,适用于车辆的高速行驶,是高等级道路特别是高速公路和城市快速路面层结构及桥梁桥面铺装层的重要材料。基于低气温等环境因素对寒区沥青路面铺筑面的影响,提出了有别于普通热拌沥青混合料的温拌沥青混合料和冷拌沥青混合料。

(六) 其他道路工程材料

在道路工程结构中,其他常用的材料包括钢材、填缝料以及为了达到和满足道路工程建设和后期路用性能的要求,创新开发的新工程装备以及新材料,例如多年冻土区路基工程中应用的热棒和通风管,以及盐渍土地区工程应用的防腐材料等。

二、道路工程材料的基本技术性能

材料的基本技术性质包括:物理性质、化学性质、力学性质、耐久性和工艺性等。只有全面掌握材料的主要性质和影响性质的主要因素以及性质根据不同影响因素的变化规律,才能正确评价和分析材料性能,合理的选择和使用材料,使得工程中所用材料在各方面满足设计、施工和使用上的要求。

(一) 物理性质

材料的温度稳定性、水稳定性是评价材料物理性能的主要内容。常用测定材料的物理常数指标有密度、空隙率、孔隙率、含水量及吸水率等。材料的物理常数指标可用于混合料配合比设计、材料体积与质量之间的换算等。材料的物理常数指标取决于材料的来源、基本组成及其构造,与材料的抗冻性、吸水性及抗渗性密切相关,也可由此来推断材料的力学性能和耐久性。

(二) 化学性质

材料抵抗各种周围环境对其化学作用的性能。在道路工程中,材料自身的化学成分将影响材料及混合材料的性质,也影响结构物的力学和使用性能等。

(三) 力学性质

力学性质是指材料抵抗车辆荷载复杂力系综合作用的性能,包括强度、刚度、变形特征、抗冲击能力和柔韧性等。材料的各项力学性能指标是选择材料、进行组成设计和结构分析的重要参数之一。

(四) 工艺性质

工艺性质是指材料适合于按一定工艺要求加工的性能。选择材料和确定设计参数时必须考虑能否在现行的施工条件下,通过必要操作工序,使所选择材料或混合料的技术性能达到预期的目标,并满足使用要求,这是选择材料和确定设计参数时必须考虑的重要因素之一。

(五) 耐久性

裸露于自然环境中的道路工程结构物,将受到各种自然因素如温度变化、冻融循环、氧化作用、酸碱腐蚀等的侵蚀作用。为此应根据材料所处的结构部位及环境条件,综合考虑引起材料性质衰变的外界条件和材料自身的内在原因,从而全面了解材料抵抗破坏的能力,保证材料的使用性能。

三、道路工程材料的性能检测与技术标准

(一) 检测方法

材料的基本技术性质要通过适当的检测方法来确定,检测方法应能够反映实际结构中材料的受力状态,满足现场环境条件的要求,所得到的试验数据和技术参数应能够表达材料的技术性质,并具有重复性和可比性。按照当前技术标准程序以及工程重要性、试验规模等因素,材料的检测步骤分为:

试验室原材料和混合料性能测定;

试验室模拟结构物的性能测定;

现场修筑试验性结构物性能测定。

检验内容包括物理性质试验、力学性质试验、化学性质试验、工艺性质试验和耐久性试验等。

(二) 技术标准

我国建筑材料的技术标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四个等级。

1. 国标代号

GB(中华人民共和国)。

2. 行业代号

JTJ(表示交通行业基础类标准, JT 代表交通, J 代表基础);

JTG(交通部, JTG 表示交通行业工程标准, JT 代表交通, G 代表工程);

JC/T(建筑部, JC 是建材的拼音首字母, T 是推荐的拼音首字母, 这个标准应该是建材行业的推荐标准);

SH(石油化工部);

YB/T(冶金工业部)。

3. 国际和国外标准代号

ISO(国际标准, 国际标准化组织(International Standardization Organization));

ANS(美国国家标准);

ASTM(美国材料与试验学会标准(American Society for Testing and Materials));

BS(英国标准);

DIN(德国工业标准);

JIS(日本工业标准);

NF(法国标准);

ГОСТ(原苏联国家标准)。

四、工程材料与道路工程的关系

1. 材料是工程结构物的物质基础

道路工程材料是道路工程结构的基础,材料质量的好坏、配制是否合理及选用是否适当等,均直接影响结构物的质量。

2. 材料的使用与工程造价密切相关

在道路工程结构的修造费用中,道路材料费通常在道路工程总价中占比重较大,因此合理地选择和使用材料是节约工程投资、降低工程造价的关键。

3. 材料科学的进步可以促使工程技术发展

在道路工程建设中,工程建筑设计、工艺的更新换代、新材料的发展是促进道路工程技术发展的重要基础。

第二章 石料与集料

本章主要介绍石料的开采与采集、岩石学特征;石料与集料主要技术性能(物理性能、力学性能)及其主要评价方法与评价指标;集料的级配概念和级配理论;矿质混合料的配合比设计方法,包括数解法和图解法;石料与集料在道路工程中的应用。

通常将石料和集料(亦称骨料)统称为砂石材料,是道路工程中使用量最大的一种材料。准确地认识、合理地选择以及正确地使用石料和集料,对于保证建筑结构工程质量有着不可忽视的重要意义。

第一节 石 料

在建筑结构工程中,所使用的石料通常指由天然石料经机械加工制成的,或者由直接开采得到的具有一定形状和尺寸的石料制品。

一、石料的开采与采集

采石场选址时,地质的评价、经济性和环境因素是同等重要的。硬石采石场往往对农业价值的影响很小,也不一定有较高的风景价值。采石场选址标准见表 2-1,图 2-1 为三种常见采石类型。

表 2-1 硬石矿选址标准

经济标准	地质标准
当前或未来需求的产品 可接受的生产和运输成本 地方政府或监管机构的批准 区域内有开采能力 便于公路运输或铁路运输 对现有的当地道路和桥梁进行最低限度的升级改造 低风景和低农业价值的土地,可供购买或租赁的土地 周围 500 m 范围内无居民 没有其他明显的环境限制或基础设施改造成本	最初的 10~20 年的运营储备 质量足以满足规格要求 风化的深度和范围不大 将一些废开采石料升级为可销售产品的可能性 开采范围紧密间隔 视野、噪声和粉尘等受地形障碍的影响

1. 地下开采

主要针对在平原地区,较厚的玄武岩,或具有水平层状特性的石灰岩。其主要的问题是隐蔽,特别是在开发的早期阶段,地下水渗入地下水位以下(这也可能导致附近的水井干涸)。层间的不规则的风化剖面和变化区域也会导致质量难以控制。此外,未风化的岩层本身可能在质量上有所不同;有些是玻璃状的,有些则含有比其他物质更有害的次生矿物。

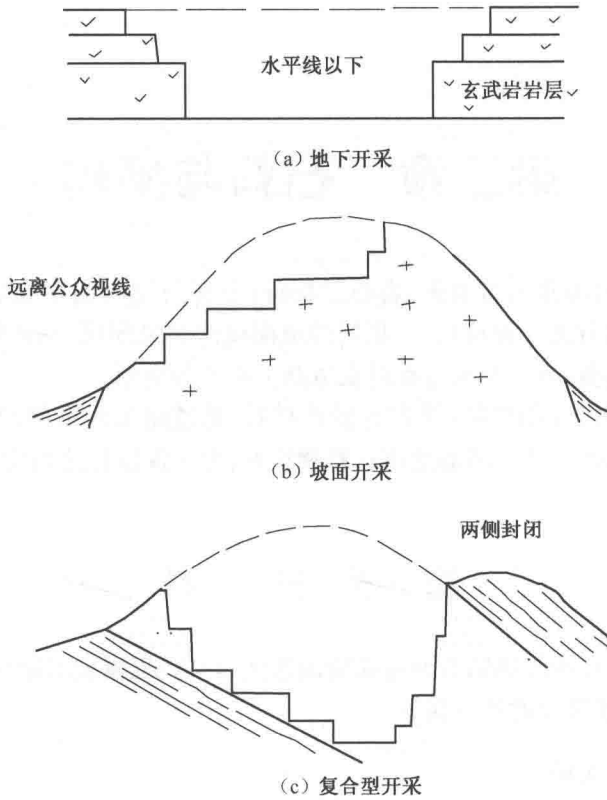


图 2-1 三种常见的硬岩采石场类型

2. 坡面开采

该类型是一种成本较低的开采方式,风化层的深度较小,显眼露出地表的岩石和均质岩体的质量都是较好的。爆破可以通过“蛇行”布置或布置在斜坡底部的倾斜洞来达到成本最小化。然而,这种类型的采石场是最引人注目的,很少会被批准用于开发,除非开采面可以隐藏在山脊后面,或者是远离公众视线。

3. 复合型开采

石料的开采被限制在一个特定的层面。例如石英岩层,主要基石层,石灰石层或非常宽的堤坝。在这种情况下,采石场的形状是由地质决定的,比前两种开采类型要大得多。开采必须沿着走向进行,由于可用的窄坑宽度,需要谨慎的设计坡度以确保最大的产品产量和质量。岩层上沉积的岩石质量通常是可变的—垂直方向比水平方向更为可取。因此不同的产品需要在不同的工作台上开采,混合方式的开采可以取得最佳的效果,是一种高效的开采方法。由于石料开采有时长达数公里,地形上一般崎岖不平,因此可以很好地隐蔽作业。在复合开采和坡面开采中广泛使用的一种方法是视觉筛选技术,这种技术是从顶部向下作业,在坑周围留下未受干扰的岩石的正面,并且只留有一个不显眼的狭缝用于通往山内的作业的道路。

相对于碎石产量,硬岩石采石场比砂砾石坑对土地的消耗更小,但是会产生额外的爆炸震动。硬岩开采往往寿命更长,在某些情况下可以超过 100 年,但需要更多的资金。表 2-1 中列出的经济选址标准中,便于公路和铁路运输以及居民居住地偏远的的影响地位变得越来越重要,而与市场运输距离的地位变得越来越轻。规划和环保部门审批的可能性在选址过程中也占有

很大的比重,可能导致行政延误或诉讼的选址将尽可能被放弃。

(一)采石场的位置

选择潜在的硬岩采石场的最佳方案,实际上对所有开采矿物场地来说,就是选择具有类似地质构造形式的现存的或已经停止工作的矿场附近。即使在旧的工作场地或已经回填不再可用的场地,根据原有的记录和建立在当地的地质档案都会有所帮助。

1. 背景地质资料

特定地区的背景地质资料可能发表或者未发表;一般的调查资料倾向于公布,但更具体的信息通常保留在地质调查报告中。在过去的几十年里,有关城市郊区的建筑材料资源是世界各地的政府机构都在规划研究的课题。这些调查包括地质测绘,在选定地点进行的钻孔勘察,以及有限的测试。他们的目标是识别和分类一个地区的主要矿藏,并通过严格的分区制来保护这些地区的资源长期提取,然后再进行城市扩张。

新地区建设规划的主要来源通常是区域地质图。在澳大利亚,绘制地质图的比例大多为1:25万,一些特定的区域以1:10万的比例绘制;在英国,资源地图的比例为1:5万或更大。更大比例尺的地图并不一定会以出版的形式出现。在许多未开发的地区,优质的地区地质地图是政府的遗产,有可能带来援助项目。

由于这些地图大多不是以建筑材料勘探为主要目标编制的,因此必须认真解读。一般来说,它们显示出基岩的地质特征,但是忽略了表层沉积物,除非这些地层超过3~5m厚。利用附注可以用来识别可能采集的地层。具有明确采石潜力的地层包括石灰岩和石英岩层,花岗岩等。对于在其他非预期沉积岩层中找出薄岩层等,地图可能不太有用。

2. 地形图

尽管区域地质图可能显示了未来的硬岩层,但它不会显示出其风化状态(图2-2)或个别沉积化的程度。这些问题必须通过检查来解决,首先是开车绕过该地区,然后步行到选定的地点。在这个阶段中,中等比例尺地形图(比如1:2.5万或1:5万)有助于提高地质图的质量。正射影像地图—成本较低的地形覆盖物放大和倾斜校正的航空照片可能会更有帮助。这些大比例尺的(1:2500到1:10000)的地图,连同飞机照片,更有可能显示被废弃的采石场、挖掘痕迹和大规模露出地面的岩层,这些都是指向潜在矿场的路标。对于可能受到采石场影响的通道、钻水点、围栏线和其他车辆的障碍物以及附近的住宅,航拍照片也是有帮助的。航空照片通常每隔几年就会更新一次,所以他们的信息比地图更精确。

(二)砂和砾石

在冲积环境中,通常认为砂和砾石是细骨料和粗骨料的主要来源。在过去,它们是发达国家提取的最大的矿物原料,但现在却被压碎的岩石—碎石所取代。它们因贴近用户、廉价提取和易于处理(破碎、清洗和筛选)而流行,非常适合小型采石场作业,为当地市场提供混凝土集料。在许多地区,产量的下降一部分是由于最好的矿藏已经被开发或开采完毕,一部分是由于环境的限制,而环境限制往往严重制约着砂和砾石的开采作业。

砂砾沉积物的稳定性和其中矿物质的稳定性受自然条件下河流冲刷、侵蚀和搬运等因素的影响。这些过程选择性地消除弱的或多孔的岩石,并在不同的地质位置上集中不同粒径尺寸的砂砾石。例如,冲积砂通常由90%以上的石英颗粒组成。砾石较大的异质性主要由硅质变质岩和火成岩组成。许多冲积砾石实际上是再沉积的旧砾岩或阶地沉积,在这些沉积物中,它们至少经历了两个周期的侵蚀、运输和沉积。因此,只有最坚硬、最坚固的石头才能留下来。