

石油沥青产品手册

陈惠敏 编著



石油工业出版社

石油沥青产品手册

陈惠敏 编著

石油工业出版社

内 容 提 要

本书包括石油沥青产品的分类和规格标准,化学组成和物理性质,材料性能和产品应用,生产技术和生产能力,供需和市场等多方面内容。本书综合了国内和国外的资料和信息,提供约 390 个图表、详细目录和参考文献,以手册形式编写,目的在于方便查阅。考虑到沥青产品历史悠久,但又不断发展,因此尽量以简单、准确的语言描述其历史演变历程,重点提出当今最新观点和数据。

本书可作为从事沥青研究、生产、管理、营销、使用等各方面工作人员的参考书和工具书。

图书在版编目(CIP)数据

石油沥青产品手册/陈惠敏编著.

北京:石油工业出版社,2001.7

ISBN 7-5021-3251-1

I. 石…

II. 陈…

III. 石油沥青-产品-技术手册

IV. TE626.8-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 040973 号

石油工业出版社出版

(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)

北京乘设伟业科技排版中心排版

北京密云华都印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 16 开本 26.75 印张 1 插页 682 千字 印 1—3000

2001 年 7 月北京第 1 版 2001 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5021-3251-1/TE·2466

定价:65.00 元

序

1978年至1988年间我先后在原燕山石化公司东方红炼油厂和石油化工科学研究院从事石油沥青的研究、生产和应用工作。这段期间认识了许多在这一领域工作的朋友,阅读了大量国内外有关石油沥青的文献资料,从书本和实践中学习和积累了有关石油沥青的一些知识,同时认识到了石油沥青的多重性:它是道路建设和建筑业等部门不可缺少的基础材料,又是既古老又可可持续发展的产品;它的生产方法相对简单但组成和性能却极为复杂;产品价格相对低廉但可以再加工增值;是在市场上有一定竞争力的一类石油产品。1989年以后,我将收集和积累了多年的有关沥青的研究成果、生产和应用实践的文献资料进行了整理。这些资料中有一些早期的研究成果至今仍然是有价值和实用的,是不能割舍的;在近代的研究和实践活动仍很活跃,不少富于创新的思维和作法对传统的观念提出了挑战,要想对此进行全面的、连贯的总结绝非易事。在家人和朋友的帮助和鼓励下,我终于提笔编写本书。本书引用了大量的数据和资料,是国内外沥青工作者辛勤劳动的成果,在此表示衷心的感谢。由于本人认识水平有限,实践经验不足,对内容的取舍未必贴切达意,请予谅解和批评指正。

本书包括石油沥青产品的分类和规格标准,化学组成和物理性质,材料性能和产品应用,生产技术和生产能力,供需和市场等多方面内容,综合国内和国外的资料和信息,提供约390个图表、详细目录和参考文献,以手册形式编写,目的在于方便查阅。考虑到沥青产品历史悠久,但又不断发展,因此尽量以简单、准确的语言描述其历史演变历程,重点提出当今最新观点和数据,力求从化学的角度对石油沥青给出现代认识。

本书可作为从事沥青研究、生产、管理、营销、使用等各方面工作人员的参考书和工具书。

陈惠敏

2000年6月

目 录

绪论	(1)
第一篇 总论	(3)
第一章 石油沥青产品规格体系和试验方法	(5)
第一节 石油沥青产品分类	(5)
第二节 石油沥青产品规格体系	(5)
第三节 主要标准试验方法	(14)
第四节 规格标准发展动向	(43)
参考文献	(45)
第二章 石油沥青化学组成	(47)
第一节 石油沥青的元素组成和平均分子结构	(47)
第二节 石油沥青的组分	(60)
第三节 石油沥青的胶体结构	(80)
第四节 沥青化学新进展	(85)
参考文献	(87)
第三章 石油沥青生产方法	(88)
第一节 原油的选择	(88)
第二节 蒸馏法	(91)
第三节 溶剂沉淀法	(95)
第四节 氧化法	(104)
第五节 调合法	(117)
第六节 乳化法	(124)
第七节 改性沥青	(135)
第八节 石油沥青贮存、成型包装和运输设施	(162)
参考文献	(166)
第四章 石油沥青材料性能和用途	(168)
第一节 石油沥青材料性能	(168)
第二节 石油沥青反应性能	(184)
第三节 石油沥青的用途	(187)
参考文献	(211)
第五章 石油沥青安全使用、防护措施和再生复用技术	(213)
第一节 石油沥青的毒性	(213)
第二节 安全使用和防护措施	(214)
第三节 石油沥青的再生复用和技术	(215)
参考文献	(216)
第二篇 国产石油沥青	(217)

第六章 我国石油沥青产品规格和试验方法标准	(219)
第一节 我国石油沥青产品规格标准	(219)
第二节 石油沥青产品试验方法标准目录	(228)
第三节 产品规格标准进展	(228)
参考文献	(231)
第七章 我国石油沥青生产和应用	(232)
第一节 我国原油资源	(232)
第二节 我国石油沥青生产技术	(241)
第三节 我国石油沥青生产能力	(244)
第四节 部分沥青生产企业介绍	(248)
第五节 石油沥青产品应用实例	(271)
参考文献	(287)
第八章 我国石油沥青供需	(289)
第一节 我国石油沥青产量、进出口量和消费量	(289)
第二节 2001~2010 年我国石油沥青需求预测	(302)
参考文献	(306)
第三篇 国外石油沥青	(307)
第九章 国外石油沥青产品和规格	(309)
第一节 美国 ASTM 石油沥青产品规格和试验方法标准	(309)
第二节 俄罗斯(前苏联)ГОСТ 石油沥青产品规格和试验方法标准	(327)
第三节 日本 JIS 石油沥青产品规格和试验方法标准	(330)
第四节 德国 DIN 石油沥青产品规格和试验方法标准	(338)
第五节 英国 BS 石油沥青产品规格和试验方法标准	(340)
第六节 法国 NF 石油沥青产品规格和试验方法标准	(342)
第七节 欧盟 EN 道路石油沥青规格要求	(343)
第八节 新加坡 SS 石油沥青产品规格和试验方法标准	(345)
第九节 韩国 KS 石油沥青产品规格标准	(345)
参考文献	(346)
第十章 国外石油沥青生产和应用	(347)
第一节 全世界沥青生产	(347)
第二节 美国石油沥青生产和应用	(365)
第三节 前苏联石油沥青生产	(381)
第四节 日本石油沥青生产和应用	(384)
第五节 德国石油沥青生产	(392)
第六节 英国石油沥青生产	(394)
第七节 法国石油沥青生产和应用	(395)
第八节 新加坡石油沥青生产	(398)
第九节 韩国石油沥青生产	(398)
参考文献	(399)
附录	(401)

I	综合	(401)
I-1	单位换算	(401)
I-2	石油沥青名词术语	(401)
I-3	常用高分子聚合物英文缩略语	(405)
I-4	不同温度下石油沥青的相对密度和体积	(407)
II	公路(道路)建设	(407)
II-1	公路交通科学名词(摘录)	(407)
II-2	中国公路分级	(408)
II-3	中国公路分类和编号	(410)
II-4	中国交通部道路石油沥青技术要求	(413)
III	防水材料	(416)
III-1	术语	(416)
III-2	防水材料分类	(417)
III-3	中国防水材料标准摘录	(418)
III-4	我国改性沥青防水卷材部分生产企业名录	(418)
IV	国内外有关石油沥青的组织和专业技术机构名录	(419)

绪 论

众所周知,沥青是最古老的石油产品。早在 5000 多年前人们就发现了天然沥青(主要是湖沥青和岩沥青),并且利用沥青良好的粘结能力、防水特性、防腐性能等特征,以不同的形式用作铺砌石块路的粘结剂,为宫殿等建筑物作防水处理,制作木乃伊的防腐剂,作为船体填缝料,等等。21 世纪的今天,沥青的这些特性依然存在,沥青作为工程材料在国民经济各部门有广泛的用途,在许多领域中仍然是不可替代的产品,而且应用领域还在不断拓宽。沥青的使用寿命远没有终结,沥青是既古老又年轻、充满生命力的可持续利用和发展的石油产品。

沥青是可以通过简单加工就生产出来的石油产品。早期的沥青取自天然沥青矿,例如美洲特立尼达岛著名的沥青湖,自 20 世纪 20~30 年代以来至今已开采出 $(3000\sim 4000)\times 10^4\text{t}$,据说目前储量仍有 $(1000\sim 1500)\times 10^4\text{t}$,经过简单处理就可直接使用,特立尼达天然沥青的生产和使用至今仍在延续。沥青的大量生产和使用是在大约 100 年前利用原油作为原料之后。人类大规模开采石油,并发展各种加工技术从中生产出各种燃料、润滑油、石蜡、石油焦和沥青等产品。对于生产沥青而言,只要原油选择得当,只须通过常减压蒸馏方法就可以得到铺路用的沥青,或再经过吹空气氧化提高沥青的硬度就可以得到屋面防渗、防水用的沥青。可以说沥青的生产方法在石油产品中是最简单的。

沥青的生产方法虽然相对简单,但是沥青的性质、化学组成和结构在石油产品中却是最复杂的。这是因为沥青是原油中的残渣部分,其沸点最高,相对分子质量最大,烃族组成最复杂,元素组成中除碳和氢外,富集了原油中最多的杂元素(硫、氮、氧和多种金属),沥青不是简单的溶液或混合物,而是具有明显胶体特征的胶体体系。长期以来各国学者致力于从分子水平来研究沥青的组成结构,并和沥青的性能关连,但目前仍然仅从统计角度了解沥青的平均化学结构,还做不到按化合物单体对沥青进行分离,也还不能从分子水平去对沥青进行描述,仍有许多尚待探索的课题,至今这一研究领域仍然很活跃。因此沥青是加工简单但性能和结构复杂的石油产品。

长期以来沥青的价格随原油价格起落,基本上与原油同价,被认为是价廉的石油产品。而现在生产沥青是加工重质高硫原油的低成本和方便营销的首选方案,同时也是炼油企业调整产品结构的一个灵活手段。若进一步将沥青制成乳液和改性沥青,或作为黑色化学的原料,还可以提高附加价值,使沥青成为越来越具有附加价值的石油产品。随着各国道路建设和建筑业的发展,沥青的生产和消费可能在较大范围内流动,使传统上属于内需为主的石油沥青变成可供参与市场竞争的石油产品。

石油沥青经过 100 多年的生产和发展,现在全世界拥有沥青生产能力 $1.18\times 10^8\text{t/a}$,可以生产道路铺装、防水防潮、油漆涂料、绝缘材料等数十个品种和上百个牌号的沥青产品。工业发达国家不仅大量生产和使用沥青,而且仍然高度重视沥青生产技术的发展,产品质量的改进和新品种的开发,以及在各工业部门的应用。我国是发展中的第一大国,公路建设和建筑业持续高速发展,特别是近年来提出加大基础设施的建设,西部大开发等,对石油沥青的需求愈发强劲,市场容量很大。世纪更迭,千年交替,展望新世纪,石油沥青产品仍将持续发展。

第一篇 总论

第一章 石油沥青产品规格体系和试验方法

第一节 石油沥青产品分类

石油沥青是原油加工过程的一种产品,在常温下是黑色或黑褐色的粘稠的液体、半固体或固体,主要含有可溶于三氯乙烯的烃类及非烃类衍生物,其性质和组成随原油来源和生产方法的不同而变化。在石油产品中石油沥青属于非能源产品。非能源产品包括石油沥青、润滑剂、石油焦、石脑油、石油溶剂等。其中石油沥青的产量和消费量居非能源产品之首,占原油加工量的平均比例约在3%以上,产销量约是石油焦或润滑剂的2倍以上,在国民经济各个部门的应用十分广泛。

对石油沥青可以按下列体系加以分类:

按生产方法分为:直馏沥青、溶剂脱油沥青、氧化沥青、调合沥青、乳化沥青、改性沥青等;

按外观形态分为:液体沥青、固体沥青、稀释液、乳化液、改性体等;

按用途分为:道路沥青、建筑沥青、防水防潮沥青、以用途或功能命名的各种专用沥青等。

按生产方法对石油沥青进行分类时,直馏沥青是指由原油用常减压蒸馏方法直接得到的产品,在常温下是粘稠液体或半固体;溶剂脱油沥青是由减压渣油经溶剂沉淀法得到的脱油沥青产品或半成品,在常温下是半固体或固体;氧化沥青是由减压渣油(或加入其他组分)为原料经吹风氧化法得到的产品,在常温下是固体。由上述生产方法得到的沥青再加入溶剂稀释,或用水和乳化剂进行乳化,或加入改性剂进行改性,就可以得到稀释沥青、乳化沥青或改性沥青。前两种沥青在常温下是液体,可流动;后一种沥青视改性剂类型和生产方法可以是液体或半固体。由于稀释沥青在使用中释放溶剂,污染环境,现在很少使用,本书不予论述。

按用途对石油沥青进行分类主要是利用石油沥青的特殊性能,即:良好的粘结性、防水防潮性、电绝缘、隔音等特性,因而可用作道路建设、屋面建设、水利工程建设、电器行业、橡胶工业、防腐工程、农业、铁路等部门的基础材料。

为了方便石油沥青的生产和使用,需要建立产品分类和规格标准体系。由于石油沥青的生产和产品性质对油源和生产方法的依赖性很大,各国均根据本国的资源、生产方法和使用条件建立各自的产品规格标准,至今国际标准化组织(ISO)并没有制订出统一的石油沥青产品分类和规格标准体系。

目前多数国家按用途对石油沥青进行分类,根据使用场合制订出不同品种和牌号,由此制订出不同品种牌号的质量规格要求和试验方法标准,以此规范产品的质量,用户按规格标准检验和选用所需的产品。

第二节 石油沥青产品规格体系

石油沥青产品规格要求中通常包含对产品质量的控制,满足使用性能的要求,以及保证在生产和使用中的安全性等指标。

控制生产质量的指标主要是产品的纯度,如溶解度、水分、外观、均质性等项试验。

符合使用性能要求的指标包括:有关粘性和感温性的试验,如粘度(从常温到高温域)、针入度、软化点、延度、脆点等;有关耐久性的试验,如蒸发试验、薄膜烘箱试验、耐候性试验、组分分析等;有关粘附性的试验,如大理石或砂子粘附试验、蜡含量等。

确保生产和使用中安全性的指标主要是闪点。

所有这些指标要想都收集在一个产品的规格中是很困难的,也是不便于控制和使用的。指标的涵盖范围应综合体现资源可得性、生产技术和使用性能三方面的折衷和协调。随着技术进步和资源状况的变化对规格标准要定期加以修订。但是随意提出补充标准或更严格的要求,只能导致增加生产成本,而将科研成果直接纳入正式规格要求的作法应予以避免。

下面分别叙述道路石油沥青、建筑防水石油沥青、专用石油沥青、乳化沥青和改性沥青的产品规格体系。

一、道路石油沥青

道路石油沥青主要使用直馏沥青、溶剂脱油沥青、半氧化沥青、调合沥青、乳化沥青、改性沥青等产品。除乳化沥青和改性沥青外,其他几类产品又称为粘稠沥青。

对道路石油沥青的基本要求是:(1)在施工和使用期间的温度条件下具有适当的稠度;(2)与集料有良好的粘附能力和一定的强度;(3)耐老化,性能衰变缓慢,有良好的耐久性和使用寿命;(4)良好的施工性能和安全性。

各国对道路粘稠石油沥青的规格指标都力求体现上述要求。目前道路粘稠石油沥青牌号划分有3种体系:按针入度分级、按粘度分级和按功能分级。按针入度分级的规格体系历史最悠久,并为大多数国家所采用;按粘度分级的规格体系出现在20世纪70年代,只有以美国为首的少数国家采用,但是一些国家在规格指标的修订和变迁中,在以针入度分级为基础的规格中加入粘度指标;按功能分级的规格体系是90年代美国在公路战略研究计划(SHRP)中提出的全新的分级概念和规格要求,目前只有美国在试行。一些国家按针入度和粘度分级的规格要求中列入质量控制的指标和演变如表1-1所示。

从表中可以看出规格要求随时间而变,而且控制项目的繁简程度也有很大差别,由五项至十几项不等。绝大部分规格标准都制订针入度和软化点指标,针入度为25℃测定值,芬兰标准中还要求9℃或10℃测定值。大部分规格标准制订延度指标,主要是25℃或15℃测定值,前苏联标准中还要求0℃测定值。由于对延度与使用性能的关联有不同看法,相当多的规格标准不列入延度指标,例如欧洲大部分国家不再控制延度,欧盟最新规格标准也不定延度指标。薄膜加热试验比较普遍用作控制项目,而且对薄膜加热后的沥青进行多项性质测定,并都列入控制项目。脆点也比较普遍用作控制项目。蜡含量只有少数国家的规格标准列入控制项目,如德国、法国等,欧盟只把蜡含量作为选项。此外英国认为沥青的介电常数与道路粗糙度之间有关联,因而列入控制项目。前苏联把与石料的粘附力试验列入控制项目。荷兰把针入度指数列入控制项目。

按针入度划分牌号时,牌号之间的针入度值可以是连续或断续,并以针入度中值或区间值命名。例如我国GB 15180重交通道路石油沥青按连续针入度(40~140)分为5个牌号,每个牌号针入度区间值为20,以中值命名,如针入度40~60的沥青命名为AH-50。日本JIS K 2207直馏沥青按连续针入度(0~300)分为10个牌号,各牌号针入度区间值不等,以区间值命名,如针入度40~60的沥青命名为40/60。美国ASTM D 946筑路用针入度级沥青粘结剂按

表 1-1 一些国家道路石油沥青规格要求控制项目和变迁

控制项目	澳大利亚	奥地利	比利时	加拿大	丹麦	芬兰	法国	德国	英国	意大利	荷兰	挪威	瑞典	欧盟	美国		前苏联	南非	日本	中国	新加坡	韩国	
															针入度	粘度				道路	重交通		
针入度	△○	△○	△○	△○	△○	△○	△○●●	△○●●	△○●●	△○●●	△○	△○	△○	△○	●	△○●●	○●●	○●●	△○	△○●○	○●●	●●	●●
软化点	△	△○	△○		△○	△○	△○●●	△○●●	△○●●	△○	△	△○	△○	●			○●●	△○	△○●○	○●●	●●	●●	
延度	△	△○	△	△○	△○	△	△○●●	△○●●	△○●●	△○		△	△		△○●●	○●●	○●●	△○	△○●○	○●●	●●	●●	●●
粘度(60℃,135℃)	○	○	○			○						○	○	●									
脆点		△○	△		△○	△	●	△○●●		△○		△	△○	●			○●●						
溶解度	△○	△○	△○	△○	△○	△○	△○●●	△○●●	△○●●	△○	△○	△○	△○	●	△○●●	○●●		△○	△○●○	○●●	●●	●●	●●
蒸发试验																							
质量变化	△	△○	△	△	△	△	△○●●	△	△○●●	△○	△	△	△○		△		○●●	△	△○●○	○●●			
残留针入度	△	△○	△	△	△		△○●●	△	△○●●	△○		△			△			△	△○●○	○●●			
软化点上升					△	△		△		○		△	△				○●●						
延度					△	△		△				△	△○										
60℃粘度比													○										
脆点					△	△		△●		△		△	△○										
针入度比																							○
薄膜加热度试验																							
质量变化	○			○	○	○	●	○●			○	○		●	○●	○●		○	○●			●	
残留针入度				○	○	○	●	○●			○	○		●	○●	○●		○	○●			●	●

*

续表

控制项目	澳大利亚	奥地利	比利时	加拿大	丹麦	芬兰	法国	德国	英国	意大利	荷兰	挪威	瑞典	欧盟	美国 针入度	美国 粘度	前苏联	南非	日本	中国 道路	中国 重交通	新加坡	韩国	
	软化点上升							●	○●								●							
延度	○				○	○		○●				○			○●	○●		○				●		●
60℃粘度比	○			○		○						○				○●								
脆点					○	○		○				○		●										
针入度指数											○			●										
闪点	△○	△	△	△○		○	△○●	○			△○	○	○	●	△○●	○●			△○●	○●	●	●	●	●
密度	△○	△○	△○		△	△○	△○●	△○●			○	△	△○		△			△	○●		●	●	●	●
蜡含量		△	△		△○	△	△○●	△○●		△○		△												
沥青质含量																								
灰分		△	△	△				△○●	△			△	△											
硫含量		△																						
针入度指数		△	△								○													
斑点试验				○														○						
介电常数									○●															
粘附试验																								
水溶性化合物																								

注:△:1960年;○:1983年;●:1999年;◎:任选项目; * 旋转烧瓶试验。

断续针入度分为 5 个牌号:40~50,60~70,85~100,120~150,200~300,由于牌号间针入度不连续,控制范围窄,对生产要求严格。英国 BS 3690-1 路用沥青基本上按连续针入度(10~515)分为 10 个牌号,以针入度中值命名,其中 HD 40(Heavy Duty)用于重负荷道路,其针入度 40 ± 10 ,软化点 $58 \sim 68^\circ\text{C}$,针入度指数 +2.5,这种沥青是由半氧化法生产的。欧盟道路沥青基本上按连续针入度(20~330)分为 9 个牌号,以区间值命名,但在低针入度牌号之间的针入度有重叠,如 30/45,35/50,40/60,50/70 等 4 个牌号的针入度是重叠的。

按粘度分级对道路粘稠石油沥青划分牌号是由美国在 20 世纪 70 年代中期提出的。石油沥青在 60°C 下的粘度与夏季路面最高温度下的沥青混合料的强度、抗推挤和抗车辙能力有良好的相关性,更能反映对沥青使用性能的要求; 135°C 下的粘度反映沥青在施工条件下的稠度,便于确定混合料最佳拌合温度和碾压温度。因此按粘度对道路粘稠石油沥青进行分级,能更好地体现对沥青使用性能的要求,有利于对沥青质量的控制和使用,但粘度试验不如针入度试验普及和简便,至今只有美国和少数国家采用粘度分级规格。美国 ASTM D 3381 筑路用粘度级沥青粘结剂规格按原沥青和旋转薄膜加热试验后沥青的 60°C 和 135°C 粘度,制定了 3 组共 16 个牌号产品规格标准,供不同地区筑路选用。日本道路协会在 80 年代提出使用 60°C 粘度为 $1000 \pm 200\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的半氧化沥青,用于解决重交通路面抗流动性差的问题。欧洲的奥地利、比利时、芬兰、挪威、丹麦以及澳大利亚和加拿大等国,80 年代以后,分别在以针入度分级的规格体系中加入粘度指标。

二、建筑防水石油沥青

建筑防水石油沥青主要使用氧化沥青、乳化沥青和改性沥青。与直馏沥青相比,氧化沥青的软化点高,针入度小,具有更好的粘结性、不透水性和耐候性,更适用于屋面建设、防水工程建设等场合。为了满足不同用途的不同要求,分别设置不同品种,如建筑沥青、沥青屋面粘结剂、沥青屋面涂料、防水防潮沥青、防水衬砌用沥青、防水工程沥青等。一些国家建筑防水石油沥青品种和规格标准的控制项目列于表 1-2。从表中可以看出控制项目相对较少。各品种

表 1-2 一些国家建筑防水石油沥青规格要求控制项目

国 别	中 国		日 本		美 国		英 国	德 国	前苏联
	建筑石油 沥青	防水防潮 沥青	氧化沥青	防水工程 沥青	屋面沥青	防水衬 砌用沥青	氧化沥青	氧化沥青	建筑石油 沥青
标准号	GB 494	SH 0002	JISK 2207	JISK 2207	ASTM D 312	ASTM D 2521	BS 3690-2	DIN 13304	ГОСТ 6617
控制项目									
软化点	○	○	○	○	○	○	○	○	○
针入度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
延 度	○		○		○	○		○	○
脆 点	○	○		○				○	
针入度指数		○	○	○					
蒸发量	○	○	○	○		○	○	○	○
蒸发后针入度比	○					○			
溶解度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
闪 点	○	○	○	○	○	○		○	○
垂 度		○		○					
加热安定性		○		○					

都制订针入度和软化点指标,美国屋面沥青除要求测定 25℃ 针入度外,还要求测定 46℃ 和 0℃ 针入度。一些与使用性能相关性较好的指标也列入控制项目,如脆点用于衡量低温变形能力;针入度指数表征感温性;垂度反映高温下沥青的蠕变量,以及加热安定性等。

各品种牌号划分主要根据产品的软化点和针入度。如我国建筑石油沥青按针入度分两个牌号:10 号的针入度为 10~25,30 号的针入度为 25~40。美国屋面沥青按屋面坡度分 4 个牌号,防水衬砌沥青只有 1 个牌号。英国氧化沥青按软化点/针入度的中值分为 5 个牌号,如 75/30 的氧化沥青,其软化点 $75 \pm 5^\circ\text{C}$,针入度 30 ± 5 ,这类沥青用途广泛,不仅用于屋顶,也用于管道涂层、油漆涂料等。

三、专用石油沥青

专用石油沥青主要使用氧化沥青产品,由于更加强调用途和功能,因此品种多,而牌号较少。多数品种都以软化点和针入度来划分牌号,同时按使用场合提出特殊的指标要求。例如电池封口剂要测试耐寒性、耐热性、耐冲击性、耐酸性等;油漆石油沥青要测试沥青与亚麻油的油性;绝缘石油沥青要测试绝缘电压、收缩率、粘附率等项目;管道防腐沥青要测试粘附率、蜡含量等。

我国已制订电缆沥青、管道防腐沥青、绝缘沥青、电池封口剂、油漆石油沥青等专用沥青产品的行业标准,主要按软化点划分牌号,每种产品都按使用场合的特殊要求制订相应的规格要求。英国 BS 3690—2:1989(1997)工业用氧化沥青按软化点和针入度划分为 6 个牌号(软化点/针入度):75/30,85/25,85/40,95/25,105/35 和 115/15;另外还有两个硬沥青(软化点):H 80/90 和 H 100/120。硬沥青主要用于制造沥青砖、油漆涂料等,规格指标只有 4 项:软化点、针入度、加热损失和三氯乙烯溶解度。法国专用沥青品种有:电缆沥青、管道涂料、电池和电池箱沥青、橡胶沥青、隔热和吸震用沥青、粘附剂、印刷油墨、造纸用沥青等。

四、乳化沥青

乳化沥青是以沥青为分散相,水为连续相,依靠乳化剂的电荷而形成稳定的乳化液。根据所用乳化剂类型分为阴离子、阳离子、非离子、粘土稳定等 4 种类型的乳化液,用于道路铺装、建筑防水、工业、农业等。按乳化剂类型、使用场合来制订品种和规格标准。

我国已制订阳离子乳化沥青规格标准,按筑路方法分为两类,各类按乳化液破裂速度以恩氏粘度指标划分为快、中、慢裂 3 型。日本用于道路铺装的乳化沥青按乳化剂类型和使用场合分为 3 个系列:PK 或 PA 系列用于贯入式路面和表面处治等,MK 或 MA 系列用于冷料拌合式路面,以及非离子乳化剂拌合用 MN 牌号。K 为阳离子型乳化剂,A 为阴离子型乳化剂。两个系列又按恩氏粘度指标划分为快、中、慢裂 3 型。英国乳化沥青按乳化剂类型、破裂速度和沥青含量来划分牌号,如在 BS 434 规格标准中牌号 K1—70 是指 70% 沥青含量的快裂型阳离子乳化沥青,A2—50 是 50% 沥青含量的半稳定型阴离子乳化沥青。美国用于道路铺装的乳化沥青的品种牌号和规格标准与日本类似;用于屋面防水涂料的沥青基乳化液分为 3 种类型,分别加入石棉纤维、填料和纤维状加强物。

为了检验和测试乳化液的稳定性,在规格标准中都含有贮存稳定性、颗粒电荷、涂覆性和耐水性、筛分试验等控制项目;此外还测定蒸发残留物的针入度、延度、溶解度等项指标,用以检验原始沥青的性质。一些国家乳化沥青规格要求控制项目如表 1—3 所示。