



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20644.2—2006

## 特殊环境条件 选用导则 第2部分：高分子材料

Specific environmental condition—Guidance for choosing—  
Part 2: Polymer materials



2006-11-08 发布

2007-04-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
特殊环境条件 选用导则  
第 2 部分：高分子材料  
GB/T 20644.2—2006

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码：100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话：68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字  
2007 年 4 月第一版 2007 年 4 月第一次印刷

\*

书号：155066·1-29146 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话：(010)68533533



GB/T 20644.2—2006

## 前 言

GB/T 20644《特殊环境条件 选用导则》由以下部分组成：

——特殊环境条件 选用导则 第1部分：金属表面防护

——特殊环境条件 选用导则 第2部分：高分子材料

.....

本部分为 GB/T 20644 的第2部分。

本部分重点考虑了我国西部特殊环境较突出的环境条件，如温度、沙尘、太阳辐照等环境因素的影响及选用导则。

本部分的附录 A 和附录 B 是资料性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由中国电器工业协会负责归口。

本部分由广州电器科学研究院负责起草，机械工业北京电工技术经济研究所参与起草。

本部分主要起草人：祁黎、彭坚、李锋。

本部分委托广州电器科学研究院负责解释。

## 引 言

《特殊环境条件 选用导则 第2部分:高分子材料》是国家科技基础性工作专项“极端(特殊)环境条件的物质标准”项目研究制定的,是针对我国西部开发建设急需的一系列国家标准之一。

我国西部地区处于高原、干热和干热沙漠的严酷环境下,它对各类基础装备包括各类机械、电子、电气、通讯、仪器仪表及运输设备的耐久可靠使用带来严重的影响。过去我国对一些物质材料和基础设备在上述特殊自然环境的性能研究不多,特殊条件的基础研究、材料和设备对特殊条件的适应性研究以及这些基础标准的制定,包括条件限值的确定与分级、模拟试验方法及保证物质在极端条件正常使用技术性措施等方面还处于空白,对高原、干热和沙漠等特殊条件的数据缺乏系统的采集和研究,以及对特殊条件给重大工程项目配套的基础设施造成的严重危害缺乏系统研究,如果不解决这些问题,将直接影响我国在特殊条件下重大工程项目的实施。随着西部地区的加快开发,今后将有更多的工程项目在西部地区建设。为提高基础设备的环境适应性和使用可靠性、耐久性,应通过相应的环境试验对材料、元器件及设备进行考核评价。

“极端(特殊)环境条件的物质标准”项目,主要通过对高原特殊环境条件、主要工程基础材料、机电产品的研究,制定基础性国家标准。内容涉及高原机电设备标准体系、特殊环境术语、特殊环境条件分级、防护类型通则、高海拔人工模拟试验导则、金属材料、高分子材料、主要机电设备、工程机械设备的高原适应性要求。目前已完成或正在制定的共25项国家标准:

- (1) GB/T 20625—2006 特殊环境条件 术语
- (2) GB/T 19607—2004 特殊环境条件 防护类型及代号
- (3) GB/T 19608.1—2004 特殊环境条件分级 第1部分:干热
- (4) GB/T 19608.2—2004 特殊环境条件分级 第2部分:干热沙漠
- (5) GB/T 19608.3—2004 特殊环境条件分级 第3部分:高原
- (6) GB/T 20626.1—2006 特殊环境条件 第1部分:高原电工电子产品通用技术条件
- (7) GB/T 20626.2—2006 特殊环境条件 第2部分:高原电工电子产品选型检验规范
- (8) GB/T 20626.3—2006 特殊环境条件 第3部分:高原电工电子产品防护要求 雷电、凝露与污秽
- (9) GB/T 20643.1—2006 特殊环境条件 环境试验方法 第1部分:总则
- (10) GB/T 20643.2 特殊环境条件 环境试验方法 第2部分:人工模拟试验方法及导则 电工电子产品(含通信产品)(已报批)
- (11) GB/T 20643.3—2006 特殊环境条件 环境试验方法 第3部分:人工模拟试验方法及导则 高分子材料
- (12) GB/T 20644.1—2006 特殊环境条件 选用导则 第1部分:金属表面防护
- (13) GB/T 20644.2—2006 特殊环境条件 选用导则 第2部分:高分子材料
- (14) GB/T 20645—2006 特殊环境条件 高原用低压电器技术要求
- (15) 特殊环境条件 高原机械 第1部分:高原对内燃动力机械的要求(已报批)
- (16) 特殊环境条件 高原机械 第2部分:高原对工程机械的要求(已报批)
- (17) 特殊环境条件 高原机械 第3部分:高原型工程机械 选型、验收规范(已报批)
- (18) 特殊环境条件下轨道车辆结构用铝合金型材(已报批)
- (19) 特殊环境条件 高原用低压成套开关设备和控制设备技术要求(已报批)
- (20) 特殊环境条件 高原对电气设备的技术要求 高压电器及开关设备(正在制定中)

- (21) 特殊环境条件 高原对内燃机电站的要求(正在制定中)
- (22) 特殊环境条件 电气火车用铜合金接触线(正在制定中)
- (23) 特殊环境条件 高原自然环境试验导则——内燃动力机械(正在制定中)
- (24) 特殊环境条件 高原自然环境试验导则——工程建筑机械(正在制定中)
- (25) 特殊环境条件 机电设备高原标准体系

0170070

目 次

前言 ..... I

引言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 高分子材料的分类 ..... 1

4 使用环境分类 ..... 1

5 使用环境对高分子材料的要求 ..... 1

6 高分子材料种类的选择 ..... 2

7 试验评价项目的选择 ..... 2

8 试验方法的选择 ..... 2

附录 A(资料性附录) 干热、干热沙漠和高原环境条件下常用的塑料材料 ..... 3

附录 B(资料性附录) 干热、干热沙漠和高原环境条件下常用的橡胶材料 ..... 5



## 特殊环境条件 选用导则

### 第2部分：高分子材料

#### 1 范围

GB/T 20644 的本部分对干热、干热沙漠和高原 3 种特殊环境条件下高分子材料的选用提出选用导则。

本部分适用于塑料、橡胶、涂料。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 20644 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 1844.1—1995 塑料及树脂缩写代号 第一部分：基础聚合物及其特征性能（neq ISO 1043-1:1987）

GB/T 1844.2—1995 塑料及树脂缩写代号 第二部分：填充及增强材料（neq ISO 1043-2:1987）

GB/T 3512—2001 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验（eqv ISO 188:1998）

GB/T 368—2000 塑料大气暴露试验方法（neq ISO 877:1994）

GB/T 9276—1996 涂层自然气候暴露试验方法（eqv ISO 2810）

GB/T 20625—2006 特殊环境条件 术语

GB/T 20644.3—2006 特殊环境条件 环境试验方法 第3部分：人工模拟试验方法及导则 高分子材料

GB/T 20644.1—2006 特殊环境条件 选用导则 第1部分：金属表面防护

#### 3 高分子材料的分类

本部分所涉及的高分子材料主要包括塑料、橡胶和涂料 3 类。

#### 4 使用环境分类

使用环境分为以下 3 类：

——干热、干热沙漠、高原地区的户内环境；

——高原地区的户外环境；

——干热、干热沙漠地区的户外环境。

#### 5 使用环境对高分子材料的要求

5.1 高原环境用的高分子材料宜采用耐低温配方。

5.2 高原户外用的高分子材料宜首先选用对紫外线不敏感的材料，其次选用添加了紫外线吸收剂的材料。

5.3 高原环境用的高分子材料宜选用对臭氧不敏感的材料。

5.4 干热沙漠环境用的高分子材料宜选用耐高温、耐低温和耐温变性均好的材料。

5.5 涂料类材料的技术要求见 GB/T 20644.1—2006。

6 高分子材料种类的选择

6.1 塑料种类的选择

干热、干热沙漠和高原环境条件下，常用的塑料参见附录 A。

6.2 橡胶种类的选择

干热、干热沙漠和高原环境条件下，常用的橡胶参见附录 B。

6.3 涂料种类的选择

干热、干热沙漠和高原环境条件下，金属表面涂料种类的选择见 GB/T 20644.1—2006。

7 试验评价项目的选择

干热、干热沙漠和高原环境条件下，高分子材料评价项目的选择见表 1。

表 1 高分子材料评价项目

| 项目类别                          | 项 目 名 称                            |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 力学性能                          | 拉伸强度、断裂伸长率、弯曲强度、撕裂强度、缺口冲击强度、落球冲击强度 |
| 表观性能                          | 光泽、颜色、粉化、裂纹、变形、硬度、是否有析出物、表面是否发粘    |
| 光学性能 <sup>a</sup>             | 透光率、雾度、折射率、双折射率                    |
| 电学性能                          | 介电强度、介电常数、介电损耗角正切、表面电阻率、体积电阻率、耐电弧  |
| <sup>a</sup> 仅适用于透明或半透明高分子材料。 |                                    |

8 试验方法的选择

8.1 自然大气曝露试验

塑料及其产品的大气曝露试验参照 GB/T 3681—2000；橡胶及其制品的大气曝露试验参照 GB/T 3512—2001；涂层大气曝露试验参照 GB/T 9276—1996。

8.2 人工模拟环境试验

干热、干热沙漠和高原环境条件下，高分子材料的人工模拟环境试验的参数应与其他地区有所不同，另外增加了一些其他地区所没有的人工模拟试验项目如砂尘试验等，具体参照 GB/T 20643.3—2006。

8.3 其他性能试验

其他性能试验参照对应的国家标准。

附 录 A  
(资料性附录)

干热、干热沙漠和高原环境条件下常用的塑料材料

干热、干热沙漠和高原环境条件下,常用的具有较好力学性能、化学稳定性和耐候性的塑料见表 A.1。

表 A.1 干热、干热沙漠和高原环境条件下的常用塑料材料

| 塑料品种             | 特 点                                                                          | 适用环境               | 主要用途                              |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 低密度聚乙烯<br>LDPE   | 耐候性不好,机械强度、隔湿性、隔气性和耐溶剂性较差;延伸性、电绝缘性和透明性良好                                     | 干热、干热沙漠和高原户内适用     | 包装薄膜、电线、电缆、管材、容器等                 |
| 高密度聚乙烯<br>HDPE   | 具有较高的刚性和韧性、优良的机械性能、较好的耐溶剂性、耐蒸汽渗透性和耐环境应力开裂性                                   | 高原、干热、干热沙漠环境户内外均适用 | 中空制品、高强度超强薄膜、单丝、管材、拉伸带、工业零件等      |
| 聚丙烯<br>PP        | 软化点高、耐热性好、刚性好、耐磨性好、电绝缘性和化学稳定性好;低温冲击性差、耐候性差                                   | 干热、干热沙漠户内适用        | 注射成型品、薄膜、纤维、吹塑制品等                 |
| 聚苯乙烯<br>PS       | 耐候性不好,耐光和耐氧化性都差;尺寸稳定性好、透明性好、电绝缘性好,不耐冲击、性脆易裂、不耐热、耐磨性差                         | 干热、干热沙漠户内适用        | 一次性文教用品、绝缘材料、灯罩、仪表外壳、录音带等         |
| 聚酰胺<br>PA        | 韧性好、耐磨性好、优异的自润滑性、电绝缘性好;不耐极性溶剂,吸水率高,尺寸稳定性较差,耐光性不好,在阳光下强度迅速下降并变脆               | 干热、干热沙漠和高原户内适用     | 耐磨和受力的传动部件、密封圈、趁套、轴承等             |
| 聚酯树脂<br>PET      | 韧性好、机械强度高、耐热性好、低温柔性优良,电绝缘性优良,但耐电晕性较差,不能用于高压绝缘;耐候性优良,可长期拥有户外                  | 高原、干热、干热沙漠户内外长期适用  | 录音带、录像带、复合薄膜                      |
| 聚碳酸酯<br>PC       | 透明度好、尺寸稳定性好、耐冲击韧性为一般热塑性之首,耐热性好,吸水性小,介电性能好,耐油耐酸;耐应力开裂性差,缺口敏感性高;耐紫外线性不好,但耐臭氧性好 | 干热、干热沙漠户内外适用       | 螺钉、螺帽、齿轮、阀门、管件、线圈框架、安全帽、防护罩、挡风玻璃等 |
| 聚甲基丙烯酸甲酯<br>PMMA | 具优异的光学性能和耐候性,可长期曝露于户外,轻而强韧,表面光泽好,耐化学试剂性好,但缺口敏感性强,弹性模量小,表面硬度低                 | 高原、干热环境户内长期适用      | 灯罩、窗玻璃、光学仪器、光导纤维等                 |
| 聚苯醚<br>PPO       | 尺寸稳定性好,优良的耐水解性和耐酸、碱、盐水性,吸湿性低,电绝缘性优良,抗蠕变性突出;抗氧性不好,需加入抗氧剂                      | 干热、干热沙漠、高原环境户内外适用  | 无声齿轮、线圈骨架、绝缘支柱、管道、阀门、手术器械等        |

表 A. 1(续)

| 塑料品种          | 特    点                                                                          | 适用环境           | 主要用途                             |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------|
| ABS 树脂        | 综合性能好,但耐候性较差,对紫外线敏感,在室外长期曝露易老化、变色甚至龟裂                                           | 干热、干热沙漠和高原户内适用 | 轴承、管道、汽车部件、齿轮、电器外壳、仪表壳等          |
| 聚甲醛<br>POM    | 力学性能和刚性好,耐疲劳性和耐蠕变性极好,耐磨损、自润滑好,热稳定性和化学稳定性好,电绝缘性优良;耐酸和耐燃性不好,后收缩大且不稳定,尺寸稳定性差,耐候性不高 | 干热、干热沙漠和高原户内适用 | 电子、电器、机械、汽车、仪表仪器、建筑和日用品          |
| 聚四氟乙烯<br>PTFE | 耐磨性极佳,耐热性、耐寒性优良,几乎耐一切化学药品、溶剂、油和几乎所有液体,弹性极差,热胀系数大                                | 高原、干热、干热沙漠     | 适用于各种挡圈、支撑环、压环,与弹性体组成同轴密封件、防漏密封带 |

附 录 B  
(资料性附录)

干热、干热沙漠和高原环境条件下常用的橡胶材料

干热、干热沙漠和高原环境条件下常用的橡胶材料见表 B.1。

表 B.1 干热、干热沙漠和高原环境条件下常用的橡胶材料

| 橡胶品种           | 主 要 特 点                                                               | 适用温度/<br>℃ | 适用环境       | 主要用途                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|------------|--------------------------------------|
| 丁苯橡胶<br>SBR    | 耐油、耐磨、耐热、耐老化性能优于天然橡胶,但机械强度低,弹性差                                       | −30~+120   | 高原         | O 形圈、垫圈                              |
| 氯丁橡胶<br>CR     | 耐候性好,耐臭氧性、耐老化性好,耐油、耐溶剂性好,具优异的耐燃性,耐寒性不好,贮存稳定性差                         | −40~+130   | 高原、干热、干热沙漠 | 耐油制品、耐热输送带、耐酸碱胶管、桥梁支座、密封件、电缆护套、电线包皮等 |
| 丁基橡胶<br>IIR    | 透气性小,回弹性小,耐热老化性优良,且有良好的耐臭氧老化、耐天候老化和对化学稳定性以及耐电晕性能与电绝缘性好,耐水性好,粘合性和自粘性较差 | −30~+150   | 高原、干热、干热沙漠 | 汽车内胎、电线、电缆、震动隔离件、密封材料、包覆胶、胶管、汽车部件等   |
| 乙丙橡胶<br>EPR    | 耐热、耐寒、耐候性和耐臭氧性优良                                                      | −45~+150   | 高原、干热、干热沙漠 | 电线、电缆、汽车部件、建筑材料等                     |
| 丁腈橡胶<br>NBR    | 具有良好的耐油、耐磨、耐臭氧、耐老化、耐热、阻燃性能                                            | −40~+120   | 高原、干热、干热沙漠 | 广泛用于 O 形圈、油封、唇形密封圈、杂件等               |
| 聚氨酯橡胶<br>PUR   | 具有良好的耐油、耐磨性、抗撕性、耐臭氧、耐老化、耐辐射性,但耐热性差,80℃就分解,不耐酸碱和水                      | −30~+80    | 高原         | 主要用于高压唇形和液压缸密封件                      |
| 氯醇橡胶<br>ECO 共聚 | 耐油、耐寒、耐候性优,适用于低苯胺点的油,但工艺性差,对模具有腐蚀                                     | −40~+135   | 高原、干热、干热沙漠 | 封油、O 形圈、磨片                           |
| 硅橡胶<br>HTV/RTV | 耐热、耐寒性好,极好的压缩永久变形和介电性能,但强度低                                           | −60~+200   | 干热、干热沙漠    | 高、低温及高速旋转的油封及 O 形圈                   |