

# 中华人民共和国轻工行业标准

---

## 《自行车表面涂层技术条件》

### 编制说明

(征求意见稿)

行业标准《自行车表面涂层技术条件》起草工作组

2022年9月

# 《自行车表面涂层技术条件》编制说明

## （征求意见稿）

### 一、工作简况

#### 1. 任务来源

本项目是根据工业和信息化部行业标准制修订计划（工信厅科函【2020】181号），计划编号 2020-0988T-QB，项目名称《自行车表面涂层技术条件》进行修订，主要起草单位：天津富士达自行车工业有限公司，计划完成时间 2022 年。

#### 2. 主要工作过程

（1）起草阶段：2021 年 1 月 28 日，由全国自行车标准化技术委员会秘书处发函“关于成立《自行车表面涂层技术条件》行业标准起草工作组的函”国自标委[2021]7 号，成立了由天津富士达自行车工业有限公司等单位组成的行业标准《自行车表面涂层技术条件》起草工作组。

起草工作组对国内外自行车表面涂层技术的现状与发展情况进行了全面调研，同时广泛收集和检索了国内外自行车表面涂层技术资料，并进行了大量的研究分析、资料查证工作，在此基础上编制出《自行车表面涂层技术条件》标准修订草案。于2021年7月28日在天津召开了行业标准《自行车表面涂层技术条件》起草工作组会议，对《自行车表面涂层技术条件》标准修订草案逐项逐条进行讨论、研究与补充，形成14条修订意见，并对会后工作进行了安排，要求相关参会企业、检验机构对会议中提出的技术参数进行资料收集提供试验方法及验证报告，通过网络充分的交流讨论，起草工作组成员对标准条款和关键指标等基本达成一致意见，对标准修订草案进一步了修改完善，于2022年9月7日形成了行业标准 QB/T 1218—20××《自行车表面涂层技术条件》行业标准和编制说明征求意见稿报标委会秘书处。

#### 3 主要参加单位和工作组成员及其所作的工作等

本标准由天津富士达自行车工业有限公司、爱玛科技集团股份有限公司、天津雅迪实业有限公司、兰溪轮峰车料有限公司、浙江绿源电动车有限公司、江苏科祥防腐材料有限公司、科威嘉粉末涂料（天津）股份有限公司、上海协典科技服务有限公司、台州市产品质量安全检测研究院、昆山海关综合技术服务中心、

无锡市检验检测认证研究院、天津市产品质量监督检测技术研究院自行车研究中心等单位共同起草，工作小组成员包括整车生产企业、零部件生产企业、相关第三方检验机构和技术服务单位等。

## 二、标准编制原则和主要内容

### 1. 标准编制原则

本标准的修订符合产业发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标性、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则来进行本标准的修订工作。

本标准编写过程中，严格按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》和GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》的规定起草。本标准修订过程中，主要参考了以下标准或文本：

- GB/T 1766—2008 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 1771—2007 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测试
- GB 6675.1—2014 玩具安全 第1部分：基本规范
- GB 6675.4—2014 玩具安全 第4部分：特定元素的迁移
- GB/T 6739—2006 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- GB/T 8264—2008 涂装技术术语
- GB/T 9286—1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 9754—2007 色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜的 20°、40° 和 85° 镜面光泽的测定
- GB/T 12742 自行车检测设备和器具技术条件
- GB/T 13452.2—2008 色漆和清漆 漆膜厚度的测定
- GB/T 16422.1—2019 塑料实验室光源曝露试验方法 第1部分：总则
- GB/T 23987—2009 色漆和清漆 涂层的人工气候老化曝露 曝露于荧光紫外线和水
- GB/T 30789.2—2014 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第2部分 起泡等级的评定
- QB/T 1218 自行车油漆技术条件
- QB/T 1714 自行车 命名和型号编制方法

QB/T 1896 自行车粉末涂装技术条件

QB/T 2183 自行车电泳涂装技术条件

## 2 阐述主要内容

本标准按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。本标准代替 QB/T 1218—1991《自行车油漆技术条件》、QB/T 1896—1993《自行车粉末涂装技术条件》和 QB/T 2183—1995（2009）《自行车电泳涂装技术条件》。

本标准与 QB/T 1218—1991、QB/T 1896—1993 和 QB/T 2183—1995（2009）相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

1) 更改了范围（见第1章，原 QB/T 1218 的第1章、原 QB/T 1896 的第1章和原 QB/T 2183 的第1章）；

结合我国自行车行业产品表面涂装工艺技术进步，水性与传统油性、粉末与水性、粉末与传统油性等复合涂层应用的实际，将三个标准组合形成现有标准范围。

2) 更改了术语和定义（见第3章，原 QB/T 1218 的第2章、原 QB/T 1896 的第3章和原 QB/T 2183 的第3章）；

结合行业现状，同时参考 GB/T 8264—2008《涂装技术术语》，规范了术语和定义。

3) 更改了涂层外观要求和试验方法（见 5.1 和 7.1，原 QB/T 1218 的 3.1 和 4.1 原 QB/T 1896 的 4.1 和 5.1 及原 QB/T 2183 的 5.1 和 6.1）；

结合原标准及行业现状，完善了涂层外观。

4) 增加了涂层光泽要求和试验方法（见 5.2 和 7.2）；

根据市场现状，涂层光泽已是客户对涂层质量的基本要求之一，参考 GB/T 9754—2007《色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜的 20°、60° 和 85° 镜面光泽的测定》标准，增加了涂层光泽要求和试验方法。

5) 更改了附着力要求和试验方法（见 5.4 和 7.4，原 QB/T 2183 的 5.2.2 和 6.2.2）；

根据行业目前附着力检测现状，参考 GB/T 9286—1998《色漆和清漆 漆膜的划格试验》标准，更改了附着力要求和试验方法。

6) 更改了耐腐蚀性能要求和试验方法(见 5.5 和 7.5, 原 QB/T 1218 的 3.3 和 4.3、原 QB/T 1896 的 4.3 和 5.3 及原 QB/T 2183 的 5.4 和 6.4);

根据实际检测发现,原标准中涂层抗腐蚀能力测试方法存在漏检情况,究其原因,因检测件在试验中不接触空气,与实际使用环境存在差距,对涂层的假性附着无法发现,故本次标准修改涂层抗腐蚀能力增加了附着力测试,以弥补原检测方法的不足。

随着自行车行业的快速发展,我国自行车行业已国际化,原标准中抗腐蚀能力检测方法速度快,但应用广泛性差,大多的客户认可用盐雾试验的检测方法来判定涂层的防腐蚀能力。结合行业实际现状,参考 GB/T 1771-2007《色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测试》标准,增加了防腐蚀能力的要求和试验方法。

7) 更改了涂层硬度要求和试验方法(见 5.6 和 7.6, 原 QB/T 1218 的 3.4 和 4.4、原 QB/T 1896 的 4.4 和 5.4 及原 QB/T 2183 的 5.3.1 和 6.3.1);

随着行业涂装技术的发展,传统涂装工艺的转变,绿色涂装已成为行业发展的主流,为了适应不同涂料间的复合涂装,保证涂层质量,涂料也在更改其工艺参数,结合行业涂装现状,更改了涂层硬度。

8) 更改了涂层厚度要求和试验方法(见 5.7 和 7.7, 原 QB/T 2183 的 5.3.2 和 6.3.2);

原标准中仅电泳涂装有厚度要求,根据行业现状,调整了涂层厚度。

9) 增加了耐候性要求和试验方法(见 5.8 和 7.8);

根据市场现状,涂层耐候性已是客户对涂层质量的基本要求之一,根据行业涂层颜色多、花色多的特性及行业现状,参考 GB/T 16422.1-2006《塑料实验室光源暴露试验方法 第 1 部分:总则》,GB/T 23987-2009《色漆和清漆 涂层的人工气候老化暴露 暴露于荧光紫外线和水》和 GB/T 1766-2008《色漆和清漆 涂层老化的评级方法》标准,增加了耐候性要求和试验方法。

10) 增加了耐高低温要求和试验方法(见 5.9 和 7.9);

目前自行车,特别是电动自行车大量使用塑料零部件,耐高低温性能会影响塑料零部件的使用寿命,增加了耐高低温要求和试验方法。

11) 增加了可迁移元素限量要求和试验方法(见 5.10 和 7.10)。

近年来市场对产品的环保健康要求愈来愈严,结合行业需求,增加了可迁移

元素限量要求和试验方法。

12) 增加了检测设备和器具 (见 7.11);

为满足自行车检测的技术要求, 规范、合理的选用自行车专用、通用检测设备和器具, 增加了试验所用检测设备和器具应符合 GB/T 12742 的规定。

修订后的本标准较之原标准更趋合理和完善。

### 3 解决的主要问题

本标准修订标准。自行车油漆技术条件 (QB/T 1218) 均为 91 版标准; 自行车粉末涂装技术条件 (QB/T 1896) 为 93 版标准; 自行车电泳涂装技术条件 (QB/T 2183) 为 95 版标准, 标龄分别有 28 年、26 年和 24 年, 已不能满足中高档自行车和电动自行车的配套需求。我们将在 QB/T 1218 标准修订中, 参考国际先进国家标准, 结合我国自行车行业产品表面涂装工艺技术进步, 水性与传统油性、粉末与水性、粉末与传统油性等复合涂层应用的实际, 将引入 QB/T 1896 和 QB/T 2183 的技术内容, 合并为一个标准, 形成我国自主的《自行车表面涂层技术条件》标准。本次自行车表面处理标准修订对指导行业绿色生产, 促进产品花色调整, 加快自行车产品升级具有现实意义。

### 三、主要试验 (或验证) 情况

起草工作组编制出草案后, 由天津富士达自行车工业有限公司对主要项目进行了试验和验证, 结果如下:

试验一: 涂层防腐蚀能力

本标准在原标准防腐蚀能力测试盐水煮检测的基础上, 增加了第二种防腐蚀能力测试方法: 中性盐雾试验。针对两种不同试验方法, 我们做了对比试验。

抗腐蚀能力测试, 盐水煮与中性盐雾试验试验方法对比:

试验名称	试验条件	试验时长
盐水煮	盐水浓度 50g/L, 温度 $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 检测件浸入	90 分钟
盐雾试验	盐水浓度 $50 \pm 5\text{g/L}$ , PH 值 6.5-7.2, 温度 $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 连续喷雾	168 小时

针对两个不同的试验条件, 我们用相同的油漆和烘烤条件做了 4 套 YS-953 色管, 每套色管详情如下:

色管	1#	2#	3#
磷化膜	完整合格	打磨	局部返锈(不合格)
涂层	YS-953	YS-953	YS-953

将这4套色管,2套为一组分别做盐水煮和盐雾试验,其中1套直接做测试,另1套做划痕破坏性试验,其试验结果见下表:

第一套直接测试样管:

编号	盐水煮				盐雾			
	时长	1#	2#	3#	时长	1#	2#	3#
1	30min	---	---	片状小泡	48h	---	轻微小泡	片状起泡
2	60min	---	线状轻微小泡	大片起泡	96h	---	轻微小泡	大面积起泡,且有大泡
3	90min	---	线状轻微小泡	大片起泡	168h	---	轻微小泡	大面积起泡,且有大泡

第二套划痕测试,只计划痕位置:

编号	破坏性盐水煮(只计划痕位置)				破坏性盐雾(只计划痕位置)			
	时长	1#破坏性	2#破坏性	3#破坏性	时长	1#破坏性	2#破坏性	3#破坏性
1	30min	---	---	---	48h	个别黄锈点	个别黄锈点	个别黄锈点
2	60min	---	---	---	72h	连续性锈点	连续性锈点	连续性锈点
3	90min	---	---	---	168h	连续锈痕	连续锈痕	连续锈痕

试验结果分析与结论:

①非破坏性试验,盐水煮和盐雾试验,1#完整合格皮膜+涂层耐蚀性是合格的,2#打磨皮膜+涂层可以做到基本合格,3#存放大于48h的不合格皮膜+涂层的耐蚀性是不合格的,盐雾试验腐蚀重于盐水煮试验;

②破坏性试验,因盐水煮过程测试件不接触空气,试验后破坏位置无变化,而盐雾试

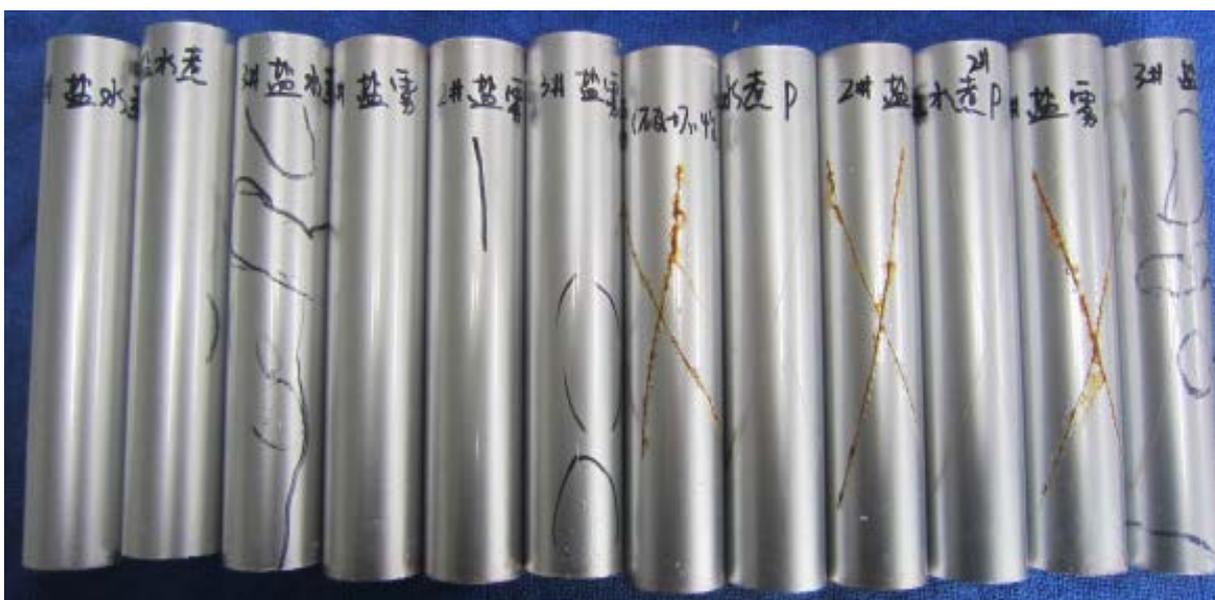


盐水煮试验机

验锈蚀严重,如果说划痕试验目的是为了考察漆膜碰伤后耐腐蚀能力的话,那么

盐雾试验无疑要比盐水煮更贴近于现实；

③盐水煮与盐雾试验的对比：整体而言，盐雾试验的腐蚀性要重于盐水煮，且比盐水煮更贴近于实际环境，盐雾试验也是被涂装行业认可的耐腐蚀检测的通用方法；但另一方面，两者腐蚀出现的时间顺序、腐蚀程度又是一致的，也就是说两者都能说明漆膜耐蚀性的优劣，盐水煮 90min 甚至更短时间的反应问题速度是盐雾试验达不到的，从这点上说，盐水煮更适用于品种多，花色多的自行车行业检测现状。



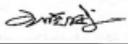
90min 盐水煮与 168h 盐雾对比

天津富士达自行车工业有限公司检测中心

# 检 验 报 告 单

编号: FSDTC-JB-2021

零件名称	前叉	规格/型号	YS-728
送检部门	涂装事业部	供 方	涂装事业部
送检日期	2021.12.2	检测日期	2021.12.3-2021.12.10
试件数量	1个	试件类别	批量
检测项目	检测标准	检测数据	判定
中性试验	试验条件: a. 盐水浓度 50±5g/L; PH 值为 6.7-7.2; 试验槽温度 35±2℃. b. 连续喷雾 168h.	试验后涂层 表面无起泡、 生锈、剥落现 象	合格
备 注	CZ-160C 试验机		

检查: 

审核: 

批准: 

注意事项:

1、报告无“检测报告专用章”或检测单位公章无效。 2、复制报告未重新加盖“检测报告专用章”或检测单位公章无效。  
3、报告无编制、审核、批准人签字无效。 4、报告涂改无效。对检测报告若有异议,应于收到报告之日起5日内向检测单  
位提出。 5、委托检测仅对来样负责。 6、报告部分复制无效, 完全复制有效。

## 试验二: 涂层耐候性测试

针对涂层耐候性测试, 一般有日光暴晒、氙灯、紫外灯 UVA 和 UVB 灯常用的方法, 因氙灯和 UVA 较为接近, 考虑检测成本、效果等综合因素, 我们选择了日光暴晒、紫外灯 UVA 和 UVB 三种方法来做对比测试。近几年为了选择合适的检测条件, 我们做了大量的对比试验, 绝大多数涂层可以同时通过三种检测, 为了更好的说明问题, 本文选择了极端测试, 选用了耐候性差的两个荧光颜色和最容易暴露问题的白色做三种测试对比, 每个颜色用同样的涂料, 同样的涂装工艺做了三根样管, 将这三根样管在三个不同的试验条件下进行测试, 对比测试结果。

### 1) 检测参数

自然气候老化: 汽车涂层自然气候老化实验场地是海南或广州, 均为我国气候条件较恶劣的地段, 本文自然老化场地就近选择在天津, 暴露场地平坦、空旷无遮挡。天津属温带大陆性季风气候, 四季分明, 春季多风, 干旱少雨; 夏季炎

热，雨水集中；秋季气爽，冷暖适中；冬季寒冷，干燥少雪，年日照时数 2600-2800h/a，年辐照量 5400-6700MJ/m<sup>2</sup>·a。

荧光紫外灯人工加速老化控制参数见下表：

荧光紫外灯 类型	暴露周期	控制波长 nm
UVA-340	4h 辐照，黑板温度 60±3℃； 4h 冷凝，黑板温度 50±3℃	340
UVB-313	4h 辐照，黑板温度 60±3℃； 4h 冷凝，黑板温度 50±3℃	310

## 2) 检测结果

两个荧光颜色的涂层同时做三种测试，检测详情见下表：

荧光橘红	荧光绿	检测条件	暴露时间	备注
①	①	自然暴晒	3 个月	
②	②	UVA 人工加速老化	500h	
③	③	UVB 人工加速老化	168h	
④	④	---	---	原始样管

检测结果如下图所示，从图片上可以看出，三种老化均出现褪色情况，UVA人工加速老化 500h 的褪色最严重，与自然暴晒 3 个月的褪色程度较相近，UVB人工加速老化 7 天的样管褪色程度较轻，但也出现了褪色不合格现象。



自然暴晒 UVA UVB 原始样管

自然暴晒 UVA UVB 原始样管



自然暴晒 UVA UVB 原始样管

#### 荧光涂层老化结果对比

白色涂层样管同时做三种测试，检测详情见下表：

白色	检测条件	暴露时间	备注
①	自然暴晒	1 年	
②	UVA 人工加速老化	500h	
③	UVB 人工加速老化	168h	
④	---	---	原始样管

检测结果如右图 3 所示，可以看出，UVB 人工加速老化下白色样管出现了黄变现象，而自然暴晒和 UVA 人工加速老化未出现此现象。因 UVB 波长短，对涂层的破坏力要大，在一些浅色系颜色上，当涂层清漆选用的材料耐候性较差时，UVB 老化结果会出现不同程度的黄变，与 UVA 结果存在一定偏差。

### 3) 结论

从上述两个实验结果和我们近几年大量的检测数据累计看，自然暴晒检测不合格的，UVA 和 UVB 两种人工加速老化检测同样出现不合格现象，但 UVA 出现不合格的时间要比 UVB 长 2 倍以上的时间，一般如果涂层不合格，UVB 检测 7 天之内会出现相应的变化，而 UVA 检测至少要半个月以上。但 UVB 人工加速老化因其波长短，破坏力大，它的快速反应结果同时，会造成清漆涂层的黄变，这种黄变现象在白色和浅色的颜色上尤为明显，一般清漆，在自然暴晒和 UVA 检测下，不会出现涂层变黄的现象，但在 UVB 检测中一般在 168h 内都会出现轻微变黄，与实际使用效果存在一定的偏差，我们在做耐候结果判定时需要注意。

综合所有结果，结合自行车涂装复杂多样，颜色更新变化快，涂料批次间差异等诸多因素，自然暴晒长达一年之久的检测周期是肯定满足不了生产需求的；UVA 人工加速老化半个月以上的检测时间，对每天生产 100 多种颜色，每个月都有 10 个以上新颜色增加的自行车涂装来说，别说各颜色每批次检测，就是每个颜色检测一遍也无法完成；所以我们选择了 UVB 人工加速老化来做主导检测方法，比 UVA 快 3-4 倍的老化速度，可以满足大量颜色的检测需求，清漆的轻微黄变可用参数控制，一般 168h 内黄相色差 $\Delta E \leq 6$ ，自然暴晒一年和 UVA500 小时都能通过，所以 UVB 快速、简便、直观、经济的检测方法可帮助我们迅速精确的选择耐候性好涂料，保证涂层质量，满足客户要求。





层。本次修订工作将以修订QB/T 1218《自行车油漆技术条件》为主，融入QB/T 1896《自行车粉末涂装技术条件》和QB/T 2183《自行车电泳涂装技术条件》内容，三合一形成《自行车表面涂层技术条件》的行业标准，以便更准确的指导涂装材料及工艺选择、涂装生产管理、涂层质量检测控制等，指导自行车涂装工艺进步，推动我国自行车产业发展，开拓国际贸易市场和扩大产品出口等起到了促进作用。

## 六、与国际、国外对比情况

本标准没有采用国际标准。

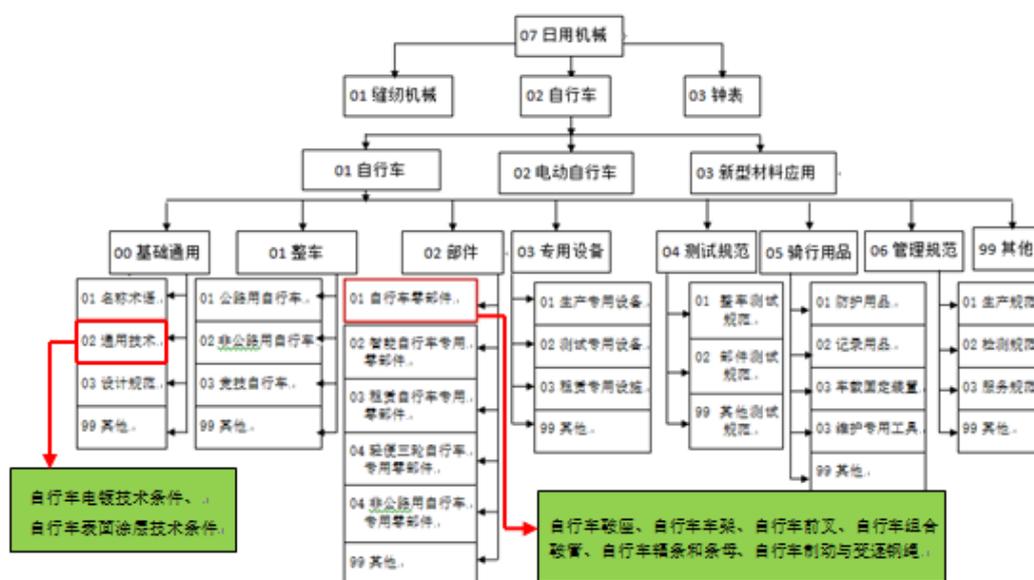
本标准修订过程中未查到同类国际、国外标准。

本标准修订过程中未测试国外的样品、样机。

本标准水平为国内先进水平。

## 七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本专业领域标准体系框图如图。



自行车基础标准项目在现行《轻工业自行车行业标准体系》框架内，在01自行车下的00基础通用下的02通用技术内，QB/T 1218《自行车表面涂层技术条件》（原名《自行车油漆技术条件》）的标准体系编号为071550002010002002JC。

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一直。

## 八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

#### **九、标准性质的建议说明**

建议本标准的性质为推荐性行业标准。

#### **十、贯彻标准的要求和措施建议**

建议本标准批准发布6个月后实施。

建议本标准由全国自行车标准化技术委员会组织宣贯实施，企业可按照行业标准的规定和要求对企业内部标准进行修订，或根据行业标准实施时间要求拟订企标整改过渡措施。

#### **十一、废止现行相关标准的建议**

本标准实施时，代替QB/T 1218—1991《自行车油漆技术条件》、QB/T 1896—1993《自行车粉末涂装技术条件》和QB/T 2183—1995（2009）《自行车电泳涂装技术条件》。

#### **十二、其他应予说明的事项**

无。

行业标准《自行车表面涂层技术条件》起草工作组

2022年9月7日