

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 6083—2012

暴露在除冰化合物条件下混凝土表面 抗剥落性试验方法

Test method for scaling resistance of concrete surfaces
exposed to deicing chemicals

2012-06-29 发布

2012-11-01 实施

中国民用航空局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司提出。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

本标准由中国民航科学技术研究院归口。

本标准起草单位：中国民用航空局第二研究所、西南交通大学。

本标准主要起草人：余金华、李宏谱、曾伟、叶跃忠、周永超、李林、朱鹏。

本标准由中国民用航空局第二研究所负责解释。

MH

暴露在除冰化合物条件下混凝土表面抗剥落性试验方法

1 范围

本标准规定了暴露在除冰化合物条件下混凝土表面抗剥落性试验的试件制作、试验方法、试验结果评定、精度与偏差及试验报告。

本标准适用于暴露在除冰化合物条件下混凝土表面抗剥落性试验,也适用于防止混凝土表面剥落的表面处理的评估。

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。

ASTM C 143/C 143M 水硬性水泥混凝土坍落度的试验方法 (Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete)

ASTM C 156 混凝土养护材料保水性的试验方法 (Test Method for Water Retention by Concrete Curing Materials)

ASTM C 173/C 173M 用体积法测定新搅拌混凝土中空气含量的试验方法 (Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Volumetric Method)

ASTM C 192/C 192M 在实验室制备和养护混凝土试件的规范 (Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory)

ASTM C 231 压力法测定新搅拌的混凝土空气含量的试验方法 (Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method)

ASTM C 233 混凝土引气剂的试验方法 (Test Method for Air-Entraining Admixtures for Concrete)

ASTM C 511 水硬性水泥和混凝土试验用搅拌室,养护室,养护箱和水贮存罐的规范 (Specification for Mixing Rooms, Moist Cabinets, Moist Rooms, and Water Storage Tanks Used in the Testing of Hydraulic Cements and Concretes)

3 基本要求

3.1 计量单位

本标准中采用的计量单位为国际单位制 (SI)。

3.2 试件数量

每一试验组应准备两个平行试件。

4 试验设备

4.1 冷冻设备

低温实验柜或实验室应有足够容纳试件的空间，在满载运转的条件下，冷冻试验期间能将试件温度降低至 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，保持16 h~18 h。

4.2 模具

应符合ASTM C 192/C 192M的要求，且与试件尺寸相符合。

4.3 捣棒

应符合ASTM C 143/C 143M的要求。

4.4 小工具

应包括适用于获得预期实验表面的木制挂平板、钢铲和中等硬度的短毛刷。

4.5 坍落度筒

应符合ASTM C 143/C 143M的要求。

4.6 含气量测定仪

应符合ASTM C 173/C 173M或ASTM C 231的要求。

4.7 天平

应符合ASTM C 192/C 192M的要求。

4.8 混凝土搅拌机

应符合ASTM C 192/C 192M的要求。

5 试件制作

5.1 配料与混合

5.1.1 配料比例

含气量、水泥用量、坍落度、水灰比以及混凝土与配料的其他参数应适于试验目的。通常使用具有以下参数的混凝土：

- a) 不引气；
- b) 水泥用量为 $335\text{ kg/m}^3\pm 5\text{ kg/m}^3$ ；
- c) 坍落度为 $75\text{ mm}\pm 15\text{ mm}$ ；
- d) 骨料的最大粒径为 25 mm ，应使用在冷冻和解冻过程中性能良好的骨料。

如果用引气的混凝土做比较试验，应使用相同配合比的混凝土，空气含量应为 $6\%\pm 1\%$ 。关于引气混凝土比例的其他要求见 ASTM C 233。

5.1.2 混合

新搅拌混凝土用机器拌合，按ASTM C 192/C 192M执行。

5.2 试件

5.2.1 形状和尺寸

试件的表面积应大于或等于 0.045 m^2 ，试件高度应大于或等于 75 mm 。试件上表面周边应由约 25 mm 宽、 20 mm 高的围堰构成盐水池。

5.2.2 制作方法

5.2.2.1 制作试件前应在模具内表面涂一层矿物油或惰性的脱模材料。

5.2.2.2 制作试件时，每填充一层混凝土，应在每 $1\ 400\text{ mm}^2$ 表面捣实一次，最后一次捣实后在试件表面留下稍微过量的混凝土。轻敲模具以填实所有空间，用钢铲刮净模具外围，用木制刮平板刮平试件表面。

5.2.2.3 在混凝土停止泛浆后，用木制刮平板往复三次刮平试件表面，用短毛刷刷其表面，作最后的抹平。如果需要评估不同抹平表面处理方法对表面剥落状况的影响，可采用其他抹平处理方法，例如用钢板抹平、粗麻布拖拉或用泥刀抹平。

5.2.2.4 抹平操作后，沿着试件上表面周边建一个围堰。围堰可由任何材料制成并固着在试件上，从而在整个试验期间在试件上表面构成一个盐水池。如果采用灰浆筑围堰，应在最后抹平操作后立即制作，筑围堰的试件表面应是粗糙的，以便围堰牢固粘结在试件表面。如果使用环氧树脂砂浆做围堰，或采用经验证为良好的粘接材料粘接围堰，可在混凝土试件固化后进行，建围堰前应去除粘接部位的所有覆盖物。

5.2.2.5 试件也可以是从结构坚硬的混凝土上切取的符合试验面积要求的厚板块。此时，试件的试验表面不应被切割或损坏，也不应过分干燥，若低于获取混凝土构件的潮湿条件，可采用防水材料包装试件或其他合适的方法达到要求。

5.2.3 养护

5.2.3.1 试件抹平后应立即用聚乙烯薄膜覆盖好，薄膜不应接触混凝土的表面，除非养护方法作为一个研究的要素或另有规定。

5.2.3.2 混凝土试件应在 $20\text{ h}\sim 24\text{ h}$ 龄期后脱模，并放在符合ASTM C 511规定的养护室中。

5.2.3.3 如果需要比较不同强度增加速率的混凝土，应将试件放置在养护室中直至达到预期的强度。从养护室中移出试件，在 $(23.0\pm 2.0)^\circ\text{C}$ 和相对湿度为 $45\%\sim 55\%$ 环境中存放 14 d 。

5.2.3.4 对其他混凝土，在 14 d 龄期时从养护室移出试件，然后在 $(23.0\pm 2.0)^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $45\%\sim 55\%$ 环境中存放 14 d 。

5.2.4 保护剂的使用

评估保护剂对表面抗剥落性的影响，应按制造商推荐的使用方法和数量，在试件养护第 21 d 时使用保护剂。如果推荐评估的材料兼有养护化合物和保护剂双重作用时，应按ASTM C 156在适合时机使用养护化合物。

在评估易受交通磨损道面涂刷的渗透型保护剂时，宜在保护剂干燥后用钢丝刷破坏表面涂层。

6 试验方法

6.1 完成湿度与大气养护后，在制好的试件表面盐水池中倒入 6 mm 深、浓度为 $4\text{ g}/100\text{ ml}$ 的氯化钙水溶液。

6.2 将试件放置在冷冻环境下 $16\text{ h}\sim 18\text{ h}$ ，然后将试件从冷冻设备中移至 $(23.0\pm 2.0)^\circ\text{C}$ 和相对湿度 $45\%\sim 55\%$ 的实验室放置 $6\text{ h}\sim 8\text{ h}$ 。每天重复进行循环试验，在每次循环试验之间应加水保持溶液适当的深度。每完成5次循环试验后应彻底冲洗试件表面。目视检验后，更换溶液继续进行试验。通常50次循环试验足以评估混凝土试件表面或表面处理。当进行对比试验没有差异时，宜增加循环试验次数。

6.3 评估其他除冰化合物及其不同稀释浓度对混凝土试件的影响时，可采用以下试验程序：在循环试验的冷冻过程中将试验浓度的除冰液直接倒在 6 mm 厚的淡水冰层上。在循环试验的解冻过程结束时废弃试验液并冲洗干净表面，然后重复循环试验。如果按此试验方法进行试验，应进行 100 次或更多的循环试验。

6.4 在每天循环试验的中断期间应保持样品处于冷冻状态，在去除溶液和冲洗表面后应将样品保存在潮湿的环境中。

7 试验结果

在第5、10、25次循环，以及此后每25次循环，按表1所列的混凝土表面剥落状况，目测判定表面剥落等级。

表1 混凝土表面剥落等级

剥落等级	混凝土表面剥落状况
0	无剥落
1	非常轻微剥落（不超过 3 mm 深，没有明显可见的粗骨料）
2	轻微至中等剥落
3	中等剥落（有一些明显可见的粗骨料）
4	中等至严重剥落
5	严重剥落（在整个表面上有明显可见的粗骨料）

8 精度与偏差

8.1 本试验结果采用划分等级的评定方法，与基于平均数和标准偏差计算的分析方法不同，也与假设剥落程度有间断的测量连续分布的方法不同。

8.2 经过对试验资料统计分析表明，用本试验方法进行试验，相同试件组或与其他试件组之间进行试验结果比较时，试验报告可采用中值和变化范围表述。

9 试验报告

9.1 报告正文内容应包括：

- 委托单位名称和地址、委托编号、委托日期、试样名称、除冰产品类型和批号；
- 测试单位名称和地址、试验编号、试验日期、报告日期、试件尺寸；
- 检测依据、检测性质；
- 试验结果：
 - 混凝土试件的实际抗压强度和抗折强度；
 - 混凝土试件表面抗冻融剥离状况、试件表面状况的照片、文字。

9.2 报告附页内容应包括：

- 仪器设备的名称、型号、试验室温（湿）度；
- 水泥含量、水灰比、外加剂的种类和数量、坍落度、混合物的含气量；
- 养护和干燥条件及试验龄期，当养护和干燥条件与标准规定的不一致时，应说明；
- 表面处理的类型、使用时间和使用率；

- e) 除冰液的类型（液体或固体）、使用浓度、使用率和使用时间；
- f) 试件制作日期和形状；
- g) 从坚硬的混凝土切取的试件尺寸、形状、取样切取方向以及其他有关信息。

参 考 文 献

- [1] GB/T 50082—2009 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准

MH