

团 体 标 准

T/CAAMTB xx—2027

汽车越野场地分类分级评定方法

Classification and Grading Evaluation Method for Off-Road Terrain

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2027 - xx - xx 发布

2027 - XX - XX 实施

发 布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 典型越野场景分级 5

5 汽车越野场地分类 9

6 汽车越野场地分级评定 10

附录 A（规范性） 汽车越野场地评价记录表 12

附录 B（资料性） 越野场景分级推荐示例 13

附录 C（资料性） 常见的自然越野场地和典型场景 21

前 言

本文件按照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。

请注意本文件某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国汽车工业协会越野车分会提出。

本文件由中国汽车工业协归口。

本文件起草单位：襄阳达安汽车检测中心有限公司、长城汽车股份有限公司、中国质量认证中心、工业和信息化部装备工业发展中心、重庆赛力斯凤凰智创科技有限公司、东风汽车集团股份有限公司猛士汽车科技公司、东风汽车集团股份有限公司研发总院、东风越野车有限公司、东风日产乘用车公司、江铃汽车股份有限公司、二一二越野车有限公司、长安大学、上海龙创汽车股份有限公司、中国科学探险协会、湖北随安应急研究院、黑龙江红河谷汽车测试股份有限公司、安诉服（上海）数据技术有限公司（手抓地图）。

本文件主要起草人：xxx、xxx

本文件为首次发布。

汽车越野场地分类分级评定方法

1 范围

本文件规定了典型越野场景分级与汽车越野场地分类分级评定方法。
本文件适用于国内具有合法经营主体的乘用车越野场地，其他汽车越野场地可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 12541-2023 汽车通过性试验方法
CSAE 448-2025 乘用车越野性能评级方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

越野场景 off-road environment

用于开展越野活动的汽车试验场的特征地形（如GB/T 12541-2023 规定的汽车试验场的垂直台阶、凸岭、水平壕沟、路沟、弹坑、扭曲路、涉水池、侧向坡、标准坡等）或户外自然的非铺装路面、无路路面（如沙地、翻耕地、泥泞地、沼泽地、稻田地、雪地等）。

3.2

越野场地 off-road course

由多个典型越野场景组成，专为汽车越野活动而设计的特定区域。

3.3

动态圆锥指数 dynamic cone penetration index

由动力圆锥贯入仪（用一个8kg的落锤，从575mm的高度自由落下，驱动一个60° 锥角、底部直径20mm的锥头贯入土中）平均每次锤击的贯入深度。

3.4

附着系数 coefficient of traction

轮胎与地面之间附着力与垂直载荷比值。

3.5

路形因素 road geometric factor

越野乘用车在越野场景预定轨迹上的高程起伏或影响通过性的水平壕沟实际宽度，如图1所示。

注1：非水平壕沟时，沿预定轨迹平面，以车宽（W）为横向跨度、前进方向的0.8 m为计算窗口，计算各窗口内高程极差（ $\Delta h = h_{\max} - h_{\min}$ ），路形因素取全场景的最大值。越野场景为大于3m的坡面时，坡面的倾斜参考平面为车辆的预定轨迹平面。扭曲路面的路线因素如图1的h所示，凸岭的路形因素如图2的h所示，弹坑的路形因素如图3的h所示。

注2：前进方向有高程差大于0.5m且水平宽度大于0.5m的水平壕沟地形时，路形因素按水平方向的壕沟宽度B取值，水平壕沟如图4所示。

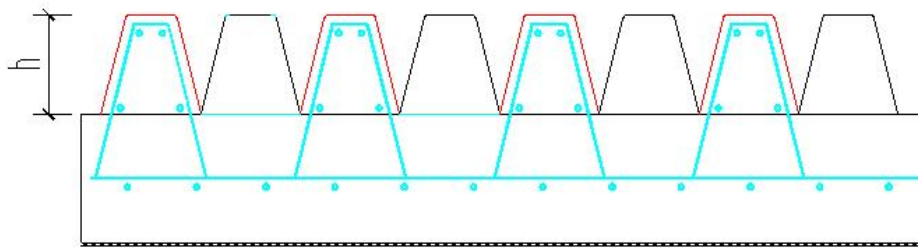


图1 扭曲路的路形因素示意图

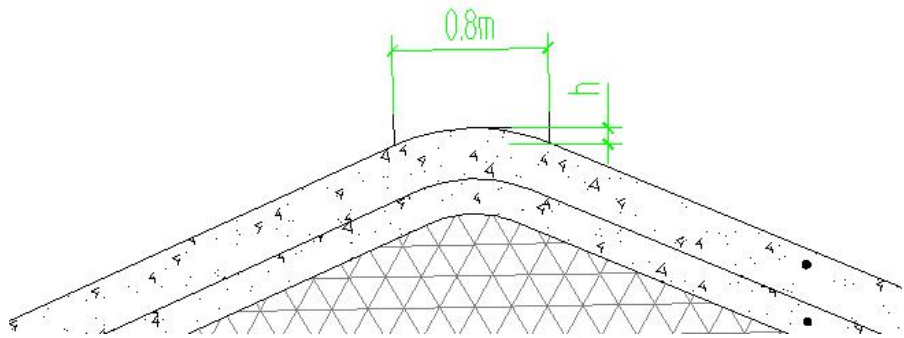


图2 凸岭的路形因素示意图

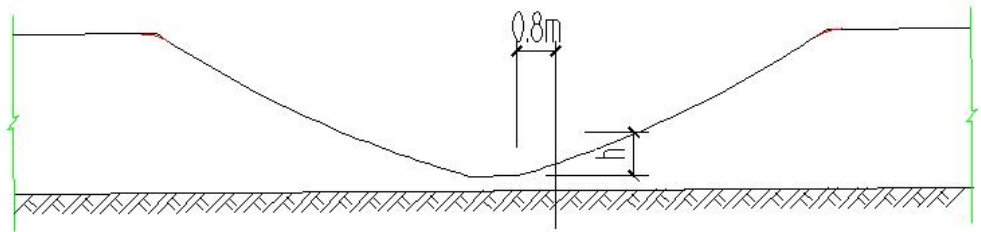
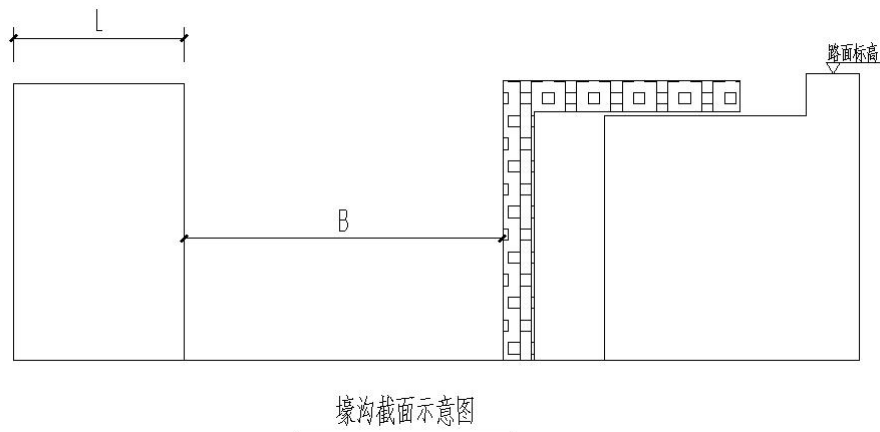


图3 弹坑的路形因素示意图



壕沟截面示意图
图4 水平壕沟的路形因素示意图

4 典型越野场景分级

4.1 典型越野场景等级划分等级

典型越野场景划分为简易（一级）、一般（二级）、较难（三级）、困难（四级）和高难（五级）五个等级。

4.2 评价过程

典型越野场景分级评价过程应按照如下步骤进行：

- a) 指标赋值：根据越野场景的描述对评价的二级指标逐一进行赋值。
- b) 指标分级评价：根据指标赋值结果分别对特性要素、风险要素两个一级指标进行分级；
- c) 综合分级评价：根据特性要素分级结果和风险要素分级结果，通过矩阵的方式计算得到越野场景综合分级评价结果。

4.3 评价指标

4.3.1 评价指标体系框架

越野场景分级评价指标体系如图5所示。

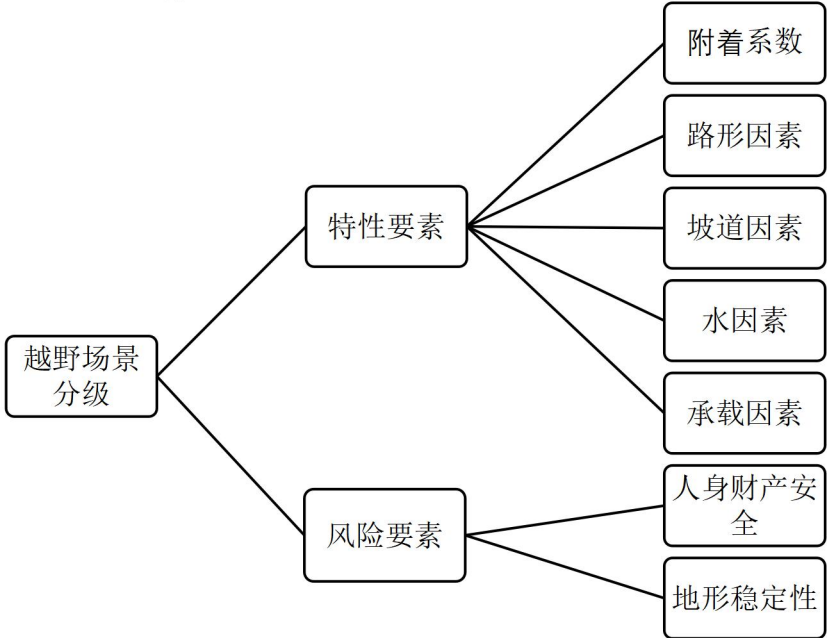


图5 越野场景分级评价指标体系

4.3.2 评价指标

4.3.2.1 特性要素指标

特性要素指标是用于评价特性要素，包括以下5个评价指标，每个二级指标的具体取值规则见表1。

- 附着系数；
- 路形因素；
- 坡道因素；
- 水要素；
- 承载因素。

4.3.2 风险要素指标

风险要素指标是用于风险要素，包括以下3个二级评价指标，每个二级指标的具体取值规则见表2。

- 人身财产安全；
- 地形稳定性。

4.4越野场景分级评价指标取值规则

4.4.1 特性要素指标取值

特性要素指标应按照表 1 进行取值。

表 1 特性要素指标取值规则

一级评价指标	二级评价指标	取值规则		
		赋值依据	指标值	赋值依据说明
特性要素	附着系数	高附	1	附着系数>0.7
		中高附	4	附着系数 0.5~0.7
		中低附	7	附着系数 0.3~0.49
		低附	10	附着系数 0.1~0.3
		极低附	20	附着系数≤0.1
	路形因素	小	1	窗口内高程极差≤180mm; 水平壕沟宽度≤0.55m;
		较小	4	窗口内高程极差 181~240mm; 水平壕沟宽度 0.56~0.6m;
		中	7	窗口内高程极差 241~290mm; 水平壕沟宽度 0.61~0.65m;
		较大	10	窗口内高程极差 291~340mm; 水平壕沟宽度 0.66~0.7m;
		大	20	窗口内高程极差>341mm; 水平壕沟宽度>0.7m;
	坡道因素	小	1	纵向坡度≤30%; 侧向坡度≤30%;
		较小	4	纵向坡度 31%~40%; 侧向坡度 31%~40%;
		中	7	纵向坡度 41%~50%，坡长小于 10m; 侧向坡度 41%~50%;
		较大	10	纵向坡度 61%~80%，坡长小于 10m; 纵向坡度 51%~60%，坡长大于 10m 的坡道; 侧向坡度 51%~60%;
		大	20	坡度 61%~80%，坡长大于 10m; 纵向坡度>80%; 侧向坡度>60%;

表 1 特性要素指标取值规则（续表）

一级评价指标	二级评价指标	取值规则		
		赋值依据	指标值	赋值依据说明
	水因素	安全	1	水深 $\leq 400\text{mm}$ & 水流小于 1m/s 。
		谨慎	4	水深 $401\sim 500\text{mm}$ ，水流速度小于 1m/s ； 水深小于 400mm ，水流速度大于 1m/s ；
		危险	7	水深 $501\sim 700\text{mm}$ ，水流速度小于 1m/s ； 水深 $401\sim 500\text{mm}$ ，水流速度大于 1m/s ；
		高危	10	水深 $701\sim 800\text{mm}$ ，水流速度小于 1m/s ； 水深 $501\sim 700\text{mm}$ ，水流速度大于 1m/s ；
		极限	20	水深 $701\sim 800\text{mm}$ ，水流速度大于 1m/s ； 水深 $> 800\text{mm}$ ；
	承载因素	高承载	1	动态圆锥指数 $< 10\text{mm/blow}$
		中承载	4	动态圆锥指数 $10\sim 30\text{ mm/blow}$
		较低承载	7	动态圆锥指数 $30\sim 50\text{ mm/blow}$
		低承载	10	动态圆锥指数 $50\sim 70\text{ mm/blow}$
		极低承载	20	动态圆锥指数 $> 70\text{ mm/blow}$

4.4.2 风险要素指标取值

风险要素指标应按照表 2 进行取值。

表 2 风险要素指标取值规则

一级评价指标	二级评价指标	取值规则		
		赋值依据	指标值	赋值依据说明
风险要素	人身财产安全	忽略不计	1	不会导致车辆剐蹭或人员不受到伤害
		轻微	5	引起车辆剐蹭或者有潜在人员轻微伤风险
		一般	10	引起车辆磕碰或有人员轻伤风险
		重大的	20	引起车辆侧翻、单次翻滚或有潜在人员重伤风险
		特大	40	引起车辆持续翻滚或有潜在人员死亡风险

表 2 风险要素指标取值规（续表）

一级评价 指标	二 级 评 价 指标	取值规则		
		赋值依据	指标值	赋值依据说明
风险要素	地 形 稳 定 性	稳定的	1	24 小时以内差异可以忽略不计
		轻微变化	5	24 小时以内地形状态轻微变化 例： . 白天表面泥泞，夜间冻结成光滑硬壳 . 雨后干燥硬土或岩石表面吸附一薄层水膜（厚度<1mm），颜色变深，但未形成明显积水或泥浆
		较大变化	20	4 小时以内地形状态较大变化 例： . 春季几小时内路面水位上涨，水位变化超过 300mm.
		重大变化	40	4 小时以内地形状态重大变化 例： . 冬季几小时内因暴雪导致路面消失 . 春季几小时内从干涸变为泥泞流变状态，沟谷形成临时性泥石流
注：风险评价的指标值应通过组织相关行业专家开展评价得出。开展评价的组织及人员具备相关的专业能力和经验，熟悉汽车越野相关领域的法律法规、 标准规范等情况，并完整记录依据的标准规范、数据来源、评价过程，便于对结果复查核验。				

4.5 场景评价指标分数的计算方法

4.5.1 特性要素指标分数

特性要素指标分数按公式（1）计算：

$$fa = fa_1 + fa_2 + fa_3 + fa_4 + fa_5 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

- fa₁ ——附着系数，按表 1 取值；
- fa₂ ——路形因素，按表 1 取值；
- fa₃ ——坡道因素，按表 1 取值；
- fa₄ ——水因素，按表 1 取值；
- fa₅ ——承载因素，按表 1 取值。

4.5.2 风险要素指标分数的计算

$$fb = fb_1 + fb_2 \dots \dots \dots (2)$$

式中：

- fb₁ ——人身财产安全，按表 2 取值；

fb_2 ——地形稳定性，按表 2 取值。

4.6 越野场景分级评价结果

4.6.1 特性要素分级评价结果

根据特性要素指标分数，按照表 3 得到特性要素等级。

表 3 特性要素指标分数和特性要素等级映射关系

特征要素等级	特性要素指标分数
T1	≤ 5
T2	6~9
T3	10~14
T4	14~19
T5	≥ 20

4.6.2 风险要素分级评价结果

根据风险要素指标分数，按照表 4 得到风险要素等级。

表 4 风险要素指标分数和风险要素等级映射关系

风险等级	风险指标分数
F1	≤ 11
F2	12~21
F3	22~31
F4	32~41
F5	≥ 42

4.6.3 越野场景分级评价结果

场景分级根据特性要素风险要素按表 5 分为简易（一级）、一般（二级）、较难（三级）、困难（四级）和高难（五级）共 5 个等级。附录 B 提供了部分典型越野场景分级推荐示例。

表 5 越野场景综合分级评价

越野场景评定		特性要素				
		T1	T2	T3	T4	T5
风险要素	F1	简易（一级）	一般（二级）	较难（三级）	困难（四级）	高难（五级）
	F2	一般（二级）	较难（三级）	困难（四级）	高难（五级）	高难（五级）
	F3	较难（三级）	困难（四级）	高难（五级）	高难（五级）	高难（五级）
	F4	困难（四级）	高难（五级）	高难（五级）	高难（五级）	高难（五级）
	F5	高难（五级）	高难（五级）	高难（五级）	高难（五级）	高难（五级）

5 汽车越野场地分类

5.1 汽车越野场地分类

汽车越野场地是专为汽车开展汽车越野活动而设计的特定区域。汽车越野场地应至少具有一条由多种越野场景组合形成供越野汽车行驶的越野路线，表 6 为汽车越野场地分类的典型特征。

表 6 汽车越野场地分类

类型	场地特征
越野试验场地	宜具有标准化的越野场景，例如 GB/T 12541-2023 规定的汽车试验场的垂直台阶、凸岭、水平壕沟、路沟、弹坑、扭曲路、涉水池、侧向坡、标准坡等。
自然越野场地	在城郊、山林、沙漠、草原、溪谷、岩石等纯自然环境中，利用现有地貌开展越野体验的场地。自然越野场地又分为城野、郊野和荒野三个子类。

自然越野场地分为城野、郊野和荒野三个子类，附录 C 提提供了越野自然场地及部份典型场景。城野是指城市近郊越野，典型场景有郊野公园的未铺装防火道、城市周边的河滩地、废弃的采石场等。

郊野是指乡村/山区越野，典型场景为山区的林业路、乡村之间的废弃机耕道、跨越溪流的简易石桥等。

荒野是指自然原始地貌，典型场景为高原冻土、沙漠腹地、原始雨林、戈壁滩等。

6 汽车越野场地分级评定

6.1 评价总体原则

汽车越野场地分类分级评价应遵循以下要求：

a) 评价活动公正、严谨、科学、客观，真实反映汽车越野场地类别及越野场地等级，提出符合实际的评价结论；

b) 开展评价的组织及人员具备相关的专业能力和经验，熟悉汽车越野相关领域的法律法规、标准规范等情况，并按附录A完整记录评价过程，便于对结果复查核验。

6.2 汽车越野场地等级划分原则

汽车越野场地按表7可划分为入门级、挑战级、专家级、限制级四个等级。

表7 汽车越野场地等级划分

典型汽车越野场地等级	等级依据
入门级	试验场地至少有一条仅由简易（一级）越野场景和不少于3个一般（二级）越野场景以及连接路面组合形成的汽车越野行驶路面。
挑战级	试验场地至少有一条由简易（一级）越野场景、一般（二级）越野场景、不少于3个较难（三级）越野场景汽车以及连接路面组成的汽车越野行驶路线。
专家级	至少有一条由由简易（一级）越野场景、一般（二级）越野场景、较难（三级）越野场景、不少于3个困难（四级）越野场景以及连接路面组成的汽车越野行驶路线。
限制级	至少有一条由一个高难（五级）越野场景和其他越野场景以及连接路面组成的汽车越野行驶路线。

6.3 评价过程

汽车越野场地分类分级评价过程应按照如下步骤进行：

6.3.1 场景识别：由汽车越野场地的管理单位提供需要评价的汽车越野路线以及涉及的相关场景，由评价组根据汽车越野场地路线组成的场景逐一进行综合分级；

6.3.2 综合分级评价：根据汽车越野场地的管理单位提供的越野场景组合的汽车越野路线方案进行场地评价。

6.4 汽车越野场地适用范围

汽车越野场地与操控人员和越野车辆等级下表8所示。

表8 汽车越野场地适用范围

汽车越野场地	操控人员要求	车辆
入门级场地	具备基础知识和简单越野操作能力	CSAE 448-2025的2级及2级以下越野性能的乘用车与越野性能相当的其他车辆
挑战级场地	具备一定越野经验或技巧，经过训练但尚未达到专业水准	CSAE 448-2025的3级及3级以下的越野性能的越野乘用车和越野性能相当的其他车辆
专家级场地	深厚的专业知识和丰富实践经验，经过训练且具备一定越野经验	CSAE 448-2025的4级及4级以下越野性能的越野乘用车和越野性能相当的其他车辆
限制级场地	通过特定资质审核、满足严苛条件（如安全许可、体能指标、特殊权限）的人员（经过专门认证的专业人员）	CSAE 448-2025的5级越野性能的越野乘用车及和越野性能相当的其他车辆

6.5 其他要求

- 6.5.1 对于专业级和限制级的汽车越野场地在进行越野试验时宜要求具备越野安全保护措施要求。
- 6.5.2 对于专业级和限制级的汽车越野场地在进行越野试验时要求宜具备良好的场地救援保障等能力。

附 录 A
(规范性)
汽车越野场地评定记录表

A.1 汽车越野场地评定记录表

表 A.1 汽车越野场地评定记录表

场地名称							
场地地址							
评价日期							
评定人/职级							
汽车越野场 地区域编号	评定场景名 称	场景关键要素	特 性 要 素赋分	特 性 要 素等级	风险要素赋分	风 险 要 素 等级	场景等级
	汽车越野场地等级综合推荐					☐ 入门级 ☐ 挑战级 ☐ 专家级 ☐ 限制级	
	其他需要说明的情况：						

附 录 B
(资料性)
越野场景分级推荐示例

B.1 越野场景分级示例

表B.1至B.8给出了部分典型越野场景分级推荐示例。

表B.1 垂直障碍物分级推荐示例表

序号	名称	场景推荐等级	场景典型特征
1	垂直障碍物 150mm	简单（一级）	附着系数大于 0.7 取值 1； 路形因素小于 150mm 取值 1； 坡道因素小于 40%取值 1； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 1； 地形稳定性取值 1。
2	垂直障碍物 200mm	一般（二级）	附着系数大于 0.7 取值 1； 路形因素 200mm 取值 4； 坡道因素小于 40%取值 1； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 5； 地形稳定性取值 1。
3	垂直障碍物 250mm	较难（三级）	附着系数大于 0.7 取值 1； 路形因素 250mm 取值 7； 坡道因素小于 40%取值 1； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
4	垂直障碍物 300mm	困难（四级）	附着系数大于 0.7 取值 1； 路形因素 300mm 取值 10； 坡道因素小于 40%取值 1； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
5	垂直障碍物 400mm	高难（五级）	附着系数大于 0.7 取值 1； 路形因素 400mm 取值 20； 坡道因素小于 40%取值 1； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 1。

表B.2 水平壕沟分级推荐示例表

序号	名称	场景推荐等级	场景典型特征
6	水平壕沟 (0.55m)	简单 (一级)	附着系数大于 0.7 取值 1; 路形因素小于 150mm 取值 1; 坡道因素小于 40%取值 1; 水因素取值 1; 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1; 人身财产安全取值 1; 地形稳定性取值 1。
7	水平壕沟 (0.6m)	一般 (二级)	附着系数大于 0.7 取值 1; 路形因素取值 4; 坡道因素小于 40%取值 1; 水因素取值 1; 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1; 人身财产安全取值 1; 地形稳定性取值 1。
8	水平壕沟 (0.65m)	较难 (三级)	附着系数大于 0.7 取值 1; 路形因素取值 7; 坡道因素小于 40%取值 1; 水因素取值 1; 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1; 人身财产安全取值 1; 地形稳定性取值 1。
9	水平壕沟 (0.7m)	困难 (四级)	附着系数大于 0.7 取值 1; 路形因素取值 10; 坡道因素小于 40%取值 1; 水因素取值 1; 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1; 人身财产安全取值 10; 地形稳定性取值 1。
10	水平壕沟 (0.75m)	高难 (五级)	附着系数大于 0.7 取值 1; 路形因素取值 20; 坡道因素小于 40%取值 1; 水因素取值 1; 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1; 人身财产安全取值 10; 地形稳定性取值 1。

表B.3 涉水池推荐示例表

序号	名称	场景推荐等级	场景典型特征
11	涉水池（深度 0.4m）	简单（一级）	附着系数大于 0.7 取值 1； 路形因素取值 1； 坡道因素取值 1； 水因素 400mm 取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 1； 地形稳定性取值 1。
12	涉水池（深度 0.5m）	一般（二级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素取值 1； 坡道因素取值 1； 水因素 500mm 取值 4； 承载因素承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
13	涉水池（深度 0.7m）	较难（三级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素取值 1； 坡道因素取值 1； 水因素 700mm 取值 7； 承载因素承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
14	涉水池（深度 0.8m）	困难（四级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素取值 1； 坡道因素取值 1； 水因素 800mm 取值 10； 承载因素承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
15	涉水池（深度 0.9m）	高难（五级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素取值 1； 坡道因素取值 1； 水因素 900mm 取值 20； 承载因素承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 1。

表B.4 纵向坡道分级推荐示例表

序号	名称	场景推荐等级	场景典型特征
16	纵向坡道（30%）	简单（一级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素取值 1； 坡道因素小等于 30%取值 1； 水因素取值 1； 承载因素承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 1； 地形稳定性取值 1。
17	纵向坡道（40%）	一般（二级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素取值 1； 坡道因素 40%取值 4； 水因素取值 1； 承载因素承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 5； 地形稳定性取值 1。
18	纵向坡道（50%）	较难（三级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素取值 1； 坡道因素 50%取值 7； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
19	纵向坡道（60%）	困难（四级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素取值 1； 坡道因素 60%取值 10； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
20	纵向坡道（80%）	高难（五级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素 400mm 取值 20； 坡道因素 80%取值 20； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身安全取值 40； 地形稳定性取值 1。

表B.5 弹坑分级推荐示例表

序号	名称	场景推荐等级	场景典型特征
21	大弹坑（14×3m）	较难（三级）	附着系数土质 0.5 取值 4； 路形因素取值 1； 坡道因素 38%取值 4； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
22	中弹坑（10×2m）	困难（四级） -3	附着系数土质 0.5 取值 4； 路形因素取值 1； 坡道因素 30%取值 4； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
23	小弹坑（4×1.7m）	高难（五级）	附着系数土质 0.5 取值 4； 路形因素取值 1； 坡道因素大于 80%取值 20； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身安全取值 10； 地形稳定性取值 1。

表B.6 扭曲路分级推荐示例表

序号	名称	场景推荐等级	场景典型特征
24	扭曲路（高度 0.1m，障碍间距 1m）	简单（一级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素 100mm 取值 1； 坡道因素 0 取值 1； 水因素取值 1； 承载因素承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 1； 地形稳定性取值 1。
25	扭曲路（高度 0.2m，障碍间距 5m）	一般（二级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素 200mm 取值 4； 坡道因素 0 取值 1； 水因素取值 1； 承载因素承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 1； 地形稳定性取值 1。
26	扭曲路（高度 0.4m）	较难（三级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素 7 取值 7； 坡道因素 0 取值 1； 水因素取值 1； 承载因素承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
27	扭曲路（高度 0.6m）	困难（四级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素取值 10； 坡道因素 0 取值 1； 水因素取值 1； 承载因素承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
28	扭曲路（高度 0.8m，障碍间距 8m）	高难（五级）	附着系数水泥大于 0.7 取值 1； 路形因素 800mm 取值 20； 坡道因素 0 取值 1； 水因素取值 1； 承载因素承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 1。

表B.7 土质凸岭分级推荐示例表

序号	名称土质凸岭	场景推荐等级	场景典型特征
29	土质凸岭 (0.6m×6m)	简单 (一级)	附着系数大于 0.7 取值 1; 路形因素 80mm (翻越凸岭) 取值 1; 坡道因素小于 40%取值 1; 水因素取值 1; 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1; 人身财产安全取值 5; 地形稳定性取值 1。
30	土质凸岭 (1.3m×10m)	一般 (二级)	附着系数大于 0.7 取值 1; 路形因素 190mm (翻越凸岭) 取值 4; 坡道因素小于 40%取值 1; 水因素取值 1; 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1; 人身财产安全取值 10; 地形稳定性取值 1。
31	土质凸岭 (1.3m×6m)	较难 (三级)	附着系数大于 0.7 取值 1; 路形因素 254mm (翻越凸岭) 取值 7; 坡道因素取值 1; 水因素取值 1; 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1; 人身财产安全取值 10; 地形稳定性取值 1。
32	土质凸岭 (2m×12m)	困难 (四级)	附着系数大于 0.7 取值 1; 路形因素 260mm (翻越凸岭) 取值 7; 坡道因素 33%取值 4; 水因素取值 1; 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1; 人身财产安全取值 10; 地形稳定性取值 1。
33	土质凸岭 (2m×6m)	高难 (五级)	附着系数大于 0.7 取值 1; 路形因素 335mm (翻越凸岭) 取值 10; 坡道因素 67%取值 10; 水因素取值 1; 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1; 人身财产安全取值 10; 地形稳定性取值 1。

表B.8 浅水河道分级推荐示例表

序号	名称土质凸岭	场景推荐等级	场景典型特征
34	浅水河道（深度100mm）	简单（一级）	附着系数 0.7 取值 1； 路形因素小于 150mm 取值 1； 坡道因素小于 40%取值 1； 水因素取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 1； 地形稳定性取值 1。
35	浅水河道（深度200mm）	一般（二级）	附着系数 0.5 取值 4； 路形因素小于 150mm 取值 1； 坡道因素小于 40%取值 1； 水因素 200mm 取值 1； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 1； 地形稳定性取值 1。
36	浅水河道（深度300mm）	较难（三级）	附着系数 0.5 取值 4； 路形因素小于 150mm 取值 1； 坡道因素小于 40%取值 1； 水因素 300mm 流动水取值 4； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 1。
37	浅水河道（深度400mm）	困难（四级）	附着系数 0.5 取值 4； 路形因素小于 150mm 取值 1； 坡道因素小于 40%取值 1； 水因素 400mm 流动水取值 4； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 10； 地形稳定性取值 5。
38	浅水河道（深度500mm）	高难（五级）	附着系数 0.3 取值 7； 路形因素小于 150mm 取值 1； 坡道因素小于 40%取值 1； 水因素 500mm 流动水取值 7； 承载因素动态圆锥指数 < 10mm/blow 取值 1； 人身财产安全取值 20； 地形稳定性取值 5。

附录 C
(资料性)
常见的自然越野场地地和典型场景

C.1 自然越野场地分类

自然越野场地按区域属性划分为城野、郊野和荒野三大类。表 C.1、表 C.2 和表 C.3 为常见的典型场景及其特点。

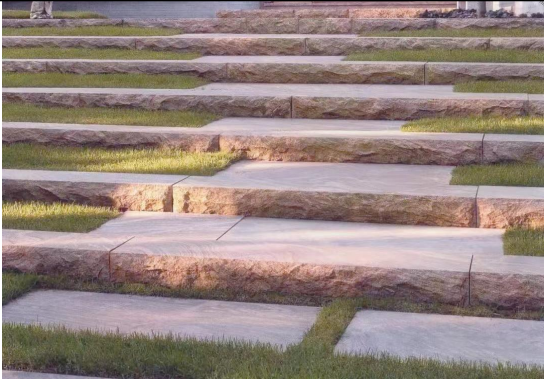
表C.1 城野的典型场景及其特点

类别	典型场景	示意图	特点
路面与障碍物类	路缘石		水泥硬化材质，地基承载力大，形状为100mm-200mm的垂直台阶
	铁路道口		钢轨，高度50mm-100mm
	非铺装停车场		土质或碎石路面，路面伴有凹坑凸起

表C.1 城野的典型场景及其特点（续表）

类别	典型场景	示意图	特点
路面与障碍物类	混凝土破损公路		水泥硬化材质，坑洼深度约0-200mm
	破损井盖		深度0-800mm，宽度0-700mm
	沟壑（道路施工引起）		自然石块，一般沟壑尺寸：400mm-800mm
坡度与结构类	陡坡		沥青或混凝土，坡度：20%-40%。

表C.1 城野的典型场景及其特点（续表）

类别	典型场景	示意图	特点
坡度与结构类	台阶坡道		水泥或石块等硬化材质，台阶高度50mm-150mm，坡度10%-40%
环境类	冰雪坡道		冰雪压实坡道，路面附着系数低（ ≤ 0.25 ）并带有一定坡度（10%-30%）
	积水涵洞		水泥硬化路面，水深一般1m以内

表C.2 郊野典型场景及其特点

类别	典型场景	图示	场景特点
路面与障碍物类	翻耕地		土质松软路面
	沥青破损公路		沥青路面。尺寸描述： 100mm-300mm
	车辙		含水量较高的土质 尺寸描述：200-400mm
	路沟		水泥硬化材质或土质 尺寸描述：450-650mm

表C.2 郊野典型场景及其特点（续表）

类别	典型场景	图示	场景特点
坡度与结构类	碎石坡		材质为碎石块，坡度10%-30%
	堤坝		土质或石块，坡度30%-50%
	土丘		土质，连续凸起，高度200mm-600mm

表C.3 荒野的典型场景及其特点

类别	典型场景	图示	特点
丛林	倒木		树木在路面倒伏，直径100mm-300mm

表C.3 荒野的典型场景及其特点（续表）

类别	典型场景	图示	特点
丛林	草地		植被覆盖的软地面，植被高度小于1m，无灌木
沙漠	沙坑		松软沙地，坑洼深度1-3m，坡度30%-60%
	沙脊		松软沙地，坡度30%-60%
山地	陡坡		土质或岩石材质，坡度30%-80%
	山脊		土质或岩石，坡度30%-80%
河流/河滩	急流深水		自然石块池底，深度≥900mm

表C.3 荒野的典型场景及其特点（续表）

类别	典型场景	图示	特点
河流/河滩	河滩		碎石块池底，水深0-500mm