**减速路面设计**

**一、设计背景**

货车在长下坡道路上行驶时，驾驶员为减速可能频繁制动，使得制动毂温度升高，可能导致刹车系统失灵。现有的避险车道采用松散的砂石材料，对车辆损伤较大，通常不能自行驶出，还可能引起二次事故。因此，我们希望能用研制一种具有较大滚动阻尼系数的路面，使得车辆能够在无刹车制动的情况下也能减速。另一方面，对于交叉口、隧道入口、小半径曲线前，如果局部路段采用减速路面，可以在一定程度上降低车速，给驾驶员足够的提醒，这也有利于行车安全。因此，这种减速路面被实验性地提出来，它具备这样一些特性：1、具有较大的滚动阻尼以实现有效减速；2、具备一定的抗拉强度，以抵抗车辆减速引起的对路面的推移力；3、具备从常规路面到减速路面的过渡缓冲段，以实现路面的刚度衔接和驾驶员减速缓冲需要。

**二、设计内容：**

1. 减速路面结构设计
2. 减速路面与常规路面软硬过渡段设计

**三、基本要求：**

1、结构厚度不大于20cm，宽度自定（建议不超过50cm），过渡段长度40cm(±5cm),减速段长度不超过150cm。

2、平整度要求：路表面平整，一米直尺测量减速路面的最大间隙不大于10mm。

3、过渡段减速均匀，没有明显突变。检测方法：采用长焦高清高速视频拍摄，根据0cm，20cm和40cm附近连续三帧计算三点的减速度值。要求0cm处水平方向减速度绝对值不大于1.5/s2， ||a0-a20|-|a20-a40||不大于1.5/s2

4、路面材料可以采用复合材料，路面结构可以采用复合或组合路面。上面层10cm范围的材料抗拉强度满足如下实验要求。在MTS或UTM实验机上保持夹持器移动速度为500mm/min±50mm/min的速度进行抗拉强度试验，其材料名义抗拉强度不低于0.3Mpa。注意这里名义抗拉强度是指断裂时的拉力除以试件初始状态最狭窄处断面的面积。用于实验测试的试件尺寸规格为：长\*宽\*厚为（150mm\*50mm\*15mm）,其中长度根据材料变形特点按照便于测试原则可进行变化。关于复合或组合路面试件等效尺寸换上规则如下图所示（当10cm范围内存在不能与其它材料协同变形或有足够的结合能力时，其厚度不能作为有效的材料进行等效换算。如，下图C材料为水泥混凝土材料，B材料为海绵材料，二者不能协同变形和有效结合）。





5、减速距离。重5kg钢球从0.3米高处的滑轨落下，获得约2.4m/s的水平速度。经过30cm的水平引道段（以刚性板代替）、40cm长度过渡段，钢球能够在不超过1.5米的减速路面段范围内完全停止。



**四、负面清单**

1、钢球在路面上滚动不平顺，存在跳跃式或碰撞式减速，

2、路面表面喷洒粘液、胶水等粘滞性物质

**五、评分与考核。**

1、完全满足基本要求，有一项不满足直接出局。（如说有参赛选手都不能满足，再根据实际情况降低要求）

2、满足基本要求获基准分为100分

3、|a0|、||a0-a20|-|a20-a40||、材料名义抗拉强度、减速距离的权重分别是0.15、0.15、0.25和0.45

4、最终得分为：15\*(1+（1.5-|a0|）/1.5)+ 15\*(1+(1.5-||a0-a20|-|a20-a40||)/1.5)+25\*(1+ MIN((材料名义抗拉强度-0.3)/0.3,1)+45\*（1500/减速距离）

**六、其它**

1、请参赛小组及早自行实测试件的抗力强度，以便及时对方案进行调整。

2、减速距离长短的测试所需的实验装置将在各组指导教师确定后公布，自行检测请提前预约。

3、鼓励与材料学院、理学院同学合作，发挥学科交叉优势。