



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

# 铁路路基工程

## 铁路路基工程抗震技术

## 铁路路基抗震措施

主讲：王天亮

# 目录

---

- 路堤抗震措施
- 液化地基抗震措施
- 软土路基抗震措施
- 路堑抗震措施
- 支挡结构抗震构造措施

# 路堤抗震措施

---

- 路堤填料
- 路堤边坡高度及基底处理



# 路堤填料

- C类工程不应采用粉砂、细砂作填料，D类工程不宜采用粉砂、细砂作填料，当条件限制必须采用时应采取土质改良或加固措施。
- 路堤浸水部分的填料，应采用渗水土填料。C类工程不应采用粉砂、细砂、中砂作填料，D类工程不宜采用粉砂、细砂、中砂作填料。
- 地震区客运专线路堤应选用震动稳定性较好的填料，不应采用粉、细砂作填料。当不得不采用时，应掺拌粗颗粒填料进行土质改良或采取加固措施。客运专线路堤基底垫层材料应采用碎石（卵石）或粗砂夹碎（卵）石，不得采用细砂或中砂。

# 路堤边坡高度及基底处理

- 位于岩石和非液化土、非软土地基上的路堤

路堤填料	抗震设防类别	C类工程				D类工程		
		0.1g、0.15g	0.2g	0.3g	0.4g	0.2g	0.3g	0.4g
用不易风化的块石土及C组细粒土填筑		10	8	6	4	12	10	8
用巨粒土(不易风化的块石土除外)、粗粒土(粉砂、细砂、中砂除外)填筑		6	4	3	2	6	4	3

- 路基位于半填半挖和路堤修筑在地面横坡大于1:5的稳定斜坡上时，原地面应挖台阶，台阶宽度不应小于2.5m，并应做好排水工程

# 液化地基抗震措施

- 路堤地基中存在液化土层时，应进行抗震稳定性验算。若稳定安全系数小于允许值，应采取加固地基土或设置反压护道等措施。
- 在可液化地区取土时，取土坑应远离线路，并宜集中取土。一般情况下取土坑顶部至路堤坡脚的距离不应小于15m

# 软土路基抗震措施

- 当软土地基已采取加固处理措施并满足稳定性和沉降要求时，地基可不采取抗震措施。当软土地基采用反压护道措施时，护道和堤身的边坡坡率应按一般地区路堤规定的坡率放缓一级。
- 软土地基上的路堤基底采用砂石垫层时，垫层材料应采用碎石或粗砂夹碎石(卵石)，不得采用细砂；9度及以上地震区路堤基底垫层不宜采用中、粗砂。

# 路堑抗震措施

---

- 土质路堑
- 岩石路堑





# 土质路堑

- 黏性土路堑边坡

抗震设防类别 <sup>↔</sup>	0.1g、0.15g <sup>↔</sup>	0.2g <sup>↔</sup>	0.3g <sup>↔</sup>	0.4g <sup>↔</sup>
C类工程 <sup>↔</sup>	15 <sup>↔</sup>	12 <sup>↔</sup>	10 <sup>↔</sup>	8 <sup>↔</sup>
D类工程 <sup>↔</sup>	— <sup>↔</sup>	15 <sup>↔</sup>	12 <sup>↔</sup>	10 <sup>↔</sup>

- 当设防烈度为8度和9度时，土质路堑(黏性土路堑除外)边坡坡形和坡率，应根据土的密度、含水率和土层的成因，并结合边坡高度经稳定性分析计算确定。

# 岩石路堑

- 当石质破碎或有软弱夹层、山坡有危石或上部覆盖层受震易坍塌时，应采用清除、锚固、支挡等防护及加固措施或设置明洞。护坡宜采用锚杆(索)框架梁等结构类型，不宜采用挂网喷混、浆砌片石护坡等表面、浅层处理措施。
- 岩石路堑可根据岩体结构、岩性、结构面产状，并结合施工影响范围内既有建筑物的安全性要求，采用光面爆破、预裂爆破等控制爆破技术，不应采用大爆破施工。

# 支挡结构抗震构造措施

- 重力式挡土墙应采用片石混凝土或混凝土整体浇筑，其强度等级不应低于C25。挡土墙高度应符合以下规定：
  - 路肩、路堤和土质路堑挡土墙高度，C类工程不宜大于6；D类工程不宜大于8。
  - 石质路堑挡土墙高度，C类工程不宜大于8；D类工程不宜大于10。
- 混凝土挡土墙的施工缝或衡重式挡土墙的变截面处，必须设置榫头或采用短钢筋加固，榫头的面积不应小于截面面积的20%。从挡土墙震害资料分析，混凝土挡土墙的施工缝或衡重式挡土墙的变截面处，往往是控制墙身抗剪切能力的薄弱环节，实践证明设置一定数量的榫头或短钢筋，可以有效加强挡土墙墙身的整体性，对抗震是有利的。

# 支挡结构抗震构造措施

- 当设防烈度为8度和9度，铁路护墙总高度大于10时，宜采用混凝土整体浇筑，强度等级不应低于C25。
- 挡土墙应分段修筑，每段长度不宜大于15；在分段处、地基土层及墙高变化较大处，应设置沉降缝以减轻震害。震害实例表明，在地基土变化处或墙身变截面处，挡土墙容易遭受震害。
- 位于可液化土层及软土地基上的挡土墙，宜采用复合地基、桩基等措施加固地基，桩尖应伸入稳定土层。

# 本节小结

- 路堤抗震措施
- 液化地基抗震措施
- 软土路基抗震措施
- 路堑抗震措施
- 支挡结构抗震构造措施