

京九铁路沿线生态环境分析及治理措施

铁道部第三勘测设计院 郑启浦

1、沿线生态环境现状

本线从北向南纵贯我国中部腹地。从首都北京向南经过一望无际的华北、黄淮两大平原,通过黄河,进入鄂、豫、皖交界的大别山区,越过长江,经过赣北滨湖平原区,继续朝南进入赣西南重镇的吉安、赣州,通过赣粤交界的九连山区后,折向西南经龙川、常平、深圳直至九龙。沿线经过九省市,跨越17.5纬度(N40°~122.5°),全长2500多公里。穿过我国最大的海河、黄河、淮河、长江、珠江等五大水系。不管从地形、地貌、地质、水文、气候、人文社会经济等各种生态环境和条件,差异变化都很大。

本线从生态环境角度来看,可分为四个类型区

- I 类区 北京~阜阳,华北、黄淮两大平原区
- II 类区 阜阳~九江,利蚀中低山丘陵区(大别山区)
- III 类区 九江~吉安,滨湖平原河各台地区(赣江沿岸)
- IV 类区 吉安~九龙,中低山丘陵区(九连山区)

现将四大类区的生态环境现状特点列表分述,见表一。

京九铁路沿线生态环境现状特征

表一

生态环境类别 生态特征	I	II	III	IV
	北京~阜阳 华北、黄淮两大平原区	阜阳~九江 利蚀侵蚀丘陵中低山区(大别山区)	九江~吉安 赣抚平原、滨湖河谷台地区(赣江沿岸)	吉安~九龙 中低山丘陵区(南岭九连山区)
线路里程(Km)	881	547	369	732
行政区划	北京、天津、河北、山东、河南、安徽	安徽、河南、湖北、江西、	江西	江西、广东
海拔高程(M)	北京~商丘 10~20~50 商丘~阜阳 30~50	阜阳~新县~九江 40~120~30 最高 389	北低南高 20~80	龙川~常平~九龙 150~30~10 一般 200~300 最高 832
气候类型	暖温带季风性半湿润大陆性气候	亚热带大陆型湿润季风性气候	中亚热带湿润季风气候	亚热带湿润和亚热带季风气候
年平均降水量(mm)	500~700	800~1500	1400~1800	1600~2400

续表

生态环境类别 生态特征	I	II	III	IV
	北京~阜阳 华北、黄淮两大平原区	阜阳~九江 利蚀侵蚀丘陵中低山区(大别山区)	九江~吉安 赣抚平原、滨湖河谷台地区(赣江沿岸)	吉安~九龙 中低山丘陵区(南岭九连山区)
土壤种类	潮土亚类、褐土化潮土亚类	潮湿土亚类、褐灰色种植类	棕红色土类	红色土网状土类
植被覆盖率(%)	北京~衡水 8.3 衡水~阜阳 12.5	25~32	九江~白塘 28 白塘~吉安 38	平均 35、个别最高达 48
河流水系	黄河以北为海河水系 黄河以南为淮河水系	大别山以北属淮河水系 大别山以南属长江水系	沿线主要有赣江、抚河、修水、博阳河均归入鄱阳湖水系,汇入长江	雷公山以南属赣江水系 粤东北地区属珠江水系
人口密度(人/km ²)	北京~商丘 540~560 商丘~阜阳 500~540	平均 420~440	平均 280~300	平均 330~350
地形、地貌、地质 主要特征	北京~菏泽为华北大平原的腹部,地形平坦开阔,地层主要为第四系全新统厚度大地面坡度小于 1/5000 菏泽~阜阳为黄淮大平原中北部第四系冲积层大于 50m,地面坡降为 0.16%。	线路经过鄂豫皖三省交界的大别山区,属于利蚀丘陵中低山区,地势起伏较大,自然坡度 20°~40°,基岩裸露,部分地区杂草灌木丛生,群山连绵沟谷深切。	线路穿越赣抚平原和赣北湖滨平原与丘陵区,地势平坦沟渠纵横,湖塘密布,水系发育坡度平缓相对高差 20~40m,地表大部分为第四系松散沉积物覆盖厚 4~30m。	线路穿越赣粤边界的九连山脉的青云山,河谷狭窄岩层破碎相对高差小于 100m,自然横坡 15°~20°中低山区相对高差大于 200m,自然横坡大于 30°,水土流失,滑坡崩塌等不良地质较发育。
工农业生产 交通运输 状况	大中型企业较少,以乡镇企业为主;农业以小麦、玉米、棉花为主要作物,村庄星罗棋布,公路交通发达。	交通不便,工业基础比较薄弱,均属于中小型的乡镇企业,以农业为主。 东西向和南北向分别各有两条国道通过。	沿线是江西省工业较发达的地区大中型企业多集中在九江、南昌、吉安一线,农业以水稻、棉花为主;水陆交通极为方便。	交通不便,工农基础较薄弱,多为中、小型乡镇企业、以制糖食品加工为主,农业以甘蔗、粮食为主,交通以公路为主,南北向和东西向均的一条国道通过。
生态环境现状 存在主要的问题	沿线植被覆盖率低于全国的平均水平≤ 13%;在黄海、淮平原区,易生产土壤沙化问题; 非油面路段公路两侧,产生大量扬尘飘散,造成农业减产。	淮河上游坡降大,泄洪能力强;本线通过中下游地区坡降平缓仅 0.018~0.036%,降水总量大、持续集中、河道泄洪能力低,易产生洪涝灾害; 大别山区易发生山洪爆发及水土流失、泥石流等生态环境问题。	赣江中上游地区多为红色砂页岩、花岗岩等风化利蚀丘陵山区,易发生山洪爆发水土流失和洪涝灾害。 其次是水环境受乡镇企业排放的污水的污染问题。	九连山区山体陡峻,暴雨强度大,岩层风化严重,易形成水土流失。尤其是吉安~赣州路段。 其次是植被覆盖率高,尤其是林木,易受人为经济活动的破坏;第三是易发生洪涝灾害。

2、工程引起生态环境变化的的预测分析

京九铁路全线对生态环境有影响和破坏的主要工程见表二。

对生态环境有影响的主要工程数量表

表二

序号	工程名称	单位	数量	总延长米
1	总占用土地	公顷	11731.9	线路总长 2538km
2	土石方总量	10 ⁴ 断面方	22869	
3	开挖隧道	座	127	58291(断百米)
4	隧道弃碴	10 ⁴ 立方米	634	
5	特大桥	座	50	63086
6	大中桥	座	492	53243
7	框架桥	座	36	19749
8	软土路基	处	33	33138
9	浸水路基	处	261	101585
10	高路堤	处	14	2730
11	深路堑	处	60	88004
12	水土流失	处	23	28200

以上这些对生态环境有影响的主要工程,分别预测评述如下。

2.1 占用土地引起植被覆盖率的降低和农业生态的破坏

本线共占用土地 11732 公顷,平均每公里 4.62 公顷,按生态环境的类区,每类区占用土地总数及占用土类别见表三。

京九线占地类别表 (单位:公顷)

表三

占地类别 生态类区	总占地	其 中						
		水浇地	旱地	果园菜地	林地	水塘	荒地	其他
I	5699	4331.2	1196.8	131.1	27.9	0.57	11.4	/
II	2659	1031.8	433.4	140.9	385.6	29.3	529.2	109.0
III	566	430.2	118.9	13.0	2.8	/	1.1	/
IV	2808	1089.3	457.6	148.8	407.1	30.9	558.7	115.0
合计	11732	6882.5	2206.7	433.8	823.4	60.7	1100.4	224.2
占总占地比率(%)		58.7	18.8	3.7	7.0	6.5	9.4	1.9

修建铁路必然要占用沿线部分好地良田,因此也改变了这部分土地的使用类型,在铁路使用土地类型中,与线路经过不同地区的地形、地貌有关。在本线 I、Ⅲ类生态区内,多为平原地区耕地,其占用耕地约占 95%以上;在 IⅣ类生态区内,多为中低山丘陵区)其占用耕地仅占 70%左右。占用耕地越多,对农业生态环境影响相应就越大,反之则越小。

铁路占用土地大致可分为铁路工程本身永久性占地;挖取土方工程用地;隧道弃碴堆放占地;施工期间临时性占地等四种形式。以上这四种形式的占用土地,都在不同程度上破坏了地表原土和覆盖在土层上面的地表植被,还由于大量取土、割裂土壤结构,使土层裸露,降低土壤的肥力和养分,导致植被覆盖率的降低。根据粗略的统计,本线 I、Ⅲ类生态区内植被覆盖率由于修建铁路平均降低了 1.5~2.0%, IⅣ类生态区内,平均降低 2.5~3.0%。

本线由于占用耕地,造成农业的减产, IⅢ类生态区,每公顷平均分别按 4275kg 和 5625kg 计算,并以占用土地的 90%为耕地计算,则每年减产粮食分别为 $2197.7 \times 10^4 \text{kg}$ 和 $286.57 \times 10^4 \text{kg}$; IⅣ类生态区每公顷平均分别按 4875kg 和 6000kg 计算,并以占用土地的 70%为耕地计算,则每年减产粮食分别为 $907.5 \times 10^4 \text{kg}$ 和 $1179.2 \times 10^4 \text{kg}$ 。本线由于占用耕地而造成每年粮食减产为 $4564.9 \times 10^4 \text{kg}$ 。除此之外占用果园、林地、水塘还引起各种果品、林产品和水产品的减产。

本线有 17 处高填路基,其路基填筑的高度越高,占用土地的面积和土方工程就越多,而且在一定程度上影响日照时数,平行路堤背阴面的一侧农作物的收成明显低于阳面;而主导风向的路堤迎风面和背风面,过冬小表还青期也呈明显的差别,其影响范围视路堤高度与太阳绕行夹角有关。

2.2 隧道开挖弃碴、渗水对周围生态环境的影响

本线长隧道穿越的围岩大都有不同程度的断裂带和破碎带,埋藏一定数量的地下水,这不但给施工带来一定的困难,同时也会导致隧道顶部及周围的地下水和地面水被疏干,严重地破坏了所在地区的水环境的平衡;其次是隧道弃碴堆放占用土地,不同程度上可能堵塞河沟、道路,对生态环境造成的一定影响。

京九全线共有隧道 127 座,58291 总延长米,占线路总里程的 2.3%。 IⅢ类生态区内无隧道,分别位于 IⅣ类生态区内,见表四。

在 IⅢ类生态区内共有七座隧道,其中最长的孟良山隧道,全长 1803m,其余均是 1000m 以内。孟良山隧道位于阜九段中部、大别山西麓新县境内的孟良山,穿越构造利蚀低山区,最高海拔 389m,相对高差 280m,山上植被茂盛自然坡度约 20~50°,只有少量地下水。进口弃碴 77540M^3 ,弃于进口线路右侧山坡脚下,占地约 15 亩;出口弃碴 92969M^3 ,弃于洞口外右侧山坡脚下,占地 15 亩,上述弃碴堆放,不会对周围生态环境造成太大的影响。

在 IⅣ类生态区内,共有大小隧道 120 座,总长 54135m,1000m 以上的有 12 座,

沿线隧道弃碴概况表 表四

生态类区	隧道数量(座)	总延长米(m)	总弃碴量(m^3)
I (阜阳~九江)	7	4156	451800
Ⅳ (吉安~九龙)	120	54135	5884500

2000m 以上有 5 座,最长的隧道是五指山,全长 4455m,见表五。五指山隧道位于赣粤两省交界的广东省和平县境内,从九连山脉东段的五指山主峰穿过,为上白垩灯塔群地层和燕山早期的花岗岩,地面高程一般在 400~500m,最高点五指山高峰为 829m。进出口山坡植被茂盛,山顶是浑圆状,基岩裸露,隧道通过 F9 稳状逆断层,地下水埋藏在花岗岩和白垩纪砾岩构造裂隙带内,根据构造系统和埋藏深度,可分为浅层地下水和深层地下水。浅层地下水具有潜水性质,水经标高 439~509m,渗透位数 $K=0.008\sim 0.30\text{m/d}$,由大气降水直接渗入补给,排泄流入冲沟或形成下降泉;深层地下水主要为 f_0 及其下盘次级构造破碎带,根据矿区钻孔测得严重漏水处标高为 305m 以下至 9.72m,水位标高 208.7m,渗透系数 $K=0.035\text{m/d}$,富水区主要在斜井地段,渗水量 $2400\text{m}^3/\text{d}$,预计全隧道总涌水量为 $100\sim 12000\text{M}^3/\text{d}$ 。

IV 类生态区内隧道涌水量概况表

表五

序号	隧道名称	长度(m)	含水层岩性	测算涌水量(m^3/d)
1	五指山隧道	4455	燕山早期花岗岩白垩系砾岩	1000~12000
2	雷公山隧道	3644	白垩系砂砾岩、板岩 石英砂岩有断裂构造	7500~15000
3	茆头隧道	2819	寒武系变质石英砂岩 泥质板岩断层发育	12000~50000
4	岐岭隧道	2534	中粗粒黑云母花岗岩、顶部 外侧 100m 处有年丰水库	2500~3500
5	青云山隧道	2274	中粗粒黑云母花岗岩 岩层致密,没有断裂穿过	2300~3300

由于隧道标高为 325m 左右,主要漏水地段标高 305m 以下,但在开挖过程中仍应注意控制监测地下水的漏失部位及其标高,以防止发生疏干隧道顶部的地下水,破坏地下水的埋藏条件。本隧道开挖设有斜井,加上进出口,共有三处施工弃碴,因此就注意防止弃碴堵塞河谷、阻挡水流、破坏山林等生态环境。

其他各隧道,经勘查测算都有一定数量的涌水量,尤其是茆头隧道,测算涌水量是 $12000\sim 50000\text{m}^3/\text{d}$;其次是岐岭隧道穿越中粗粒黑云母花岗岩,构造比较致密,涌水量测算虽不太大,但距隧道中心线顶部 100m 处有一座年丰水库,因此在施工中应严格监测,随时准备采取防范应急措施。

2.3 特大桥、大中桥工程对河流水系的生态环境的影响

本线桥渡工程对生态环境的影响,主要表现在桥孔布置的是否合理?是否有利于排洪泄洪;是否改变了河流形态,能否适应航运、防止冲刷;引桥设计是否有利于少占农田,少取挖

土方;以及桥梁结构与周围环境是否协调等有关生态环境问题。全线由北向南纵贯中原腹地,穿越五大水系,因此沿线特大桥、中桥毗连不断,各生态区分布状况见表六。

各类生态区特大桥、大中桥分布状况

表六

生态类别 桥梁类别		I (北京~阜阳)	II (阜阳~九江)	III (九江~吉安)	IV (吉安~九龙)
特大桥	座	30	10	3	7
	延长米	44090	10668	1756	6572
大中桥	座	201	101	32	158
	延长米	15684	15971	2380	19208
框架桥	座	35	1	/	/
	延米长	19611	138	/	/

在第 I 类生态区内,黄河特大桥是全线最长的桥梁,全长 13.1km,北南两端桥头分别位于河南省台前县和山东省梁山县境内。本桥由滞洪区、河道区、南引桥区三大部分组成,其特点是河水含沙量高,严重淤积的堆积性河道,在沁河口以下成为地上“悬河”。桥地区地质属新华夏系第二沉降带,是期凹陷下沉地带,沉积了很厚的第四系地层,区内地下水丰富,地形平坦,村庄密布,以农业为主,主要是小麦,主河道及滩区比两岸高出 3~4m,呈“悬河”形态。

桥址处生态环境较单一,主要是农业生态和黄河水文两大特征。

对农业生态方面的影响:本桥永久性占地约 66.1 公顷,桥头两县总耕地面积约 16800 公顷,农业人口约 20.7 万人,平均人均占有耕地约 0.08 公顷,由于大桥的修建,人均减少 0.0033 公顷,按年每公顷 3750kg 计算,每年减产约 248000kg,在人多地少,相对贫困地区来看,对农业生态还是造成一定的影响,但影响不大。

对黄河水文的影响:主要是对黄河引洪、滞泄、淤积的影响。本桥是按小浪底水库技术参数设计的,水库建成后,黄河在千年一遇以下洪水时,不运用滞洪区,故在滞洪区设计一定长度的路基,在主河道布置了 16 孔×108m 钢梁和 21 孔×40m 及 32×32m 预应力混凝土梁,全长 3625.7m,即可满足主河道引洪的要求。黄河的淤积总的趋势是逐年淤高的,其速率为 0.07~0.1m/d 之间。

除此之外,其他的各特大桥、大中桥对桥址附近的生态环境的影响,一般都不是太大的。

2.4 重点工程路段对生态环境的影响

本线重点工程路段,易产生生态环境问题的不同路基类别分述如下,见表七。

不良地质路段主要分布在 II、IV 类生态区内。软土地段大都位于冲洪积平原,地形平坦,表层均为第四系全新统地层,由于土壤含水量高,其承载力较差,地基土必然将产生剪切变形,只要采取适当措施,即可防止产生不良影响。

本线浸水路基大都处于河网化低洼平原区,由于长期处于水流浸泡冲刷之中,路堤边坡易出现蚀冲坍塌,只要填筑粘性土,加强护坡工程,根据水流方向、流速、地貌因素,采用采片石衬砌等防护措施即可。

不同生态类别重点工程路段分布概况

表七

生态类别 工程类别	I (北京~阜阳)		II (阜阳~九江)		III (九江~吉安)		IV (吉安~九龙)		合 计	
	处	延长米	处	延长米	处	延长米	处	延长米	处	延长米
软土路基	18	14378	3	17600	/	/	12	1160	33	33138
浸水路基	169	55680	25	12100	22	19919	45	13886	261	101585
深路堑	/	/	15	39800	10	4930	35	43274	60	88004
高路堤	/	/	/	/	2	520	12	2210	14	2730
易产生水土 流失地段	/	/	2	5600	/	/	5	50000	7	55600

本线深路堑和高路堤的工点不多,只要做好根据不同岩、土性质,采取不同的边坡防护措施,如网格状片石支护、种植草皮、片石护坡、挡土墙等,即可防止发生各种次生地质灾害。

本线的水土流失地段主要分布在 II IV 类生态区内,由于这两区分别位于大别山区和九连山区,树枝状沟谷发育,形成崩塌性冲沟多,地形陡峻,沿线地质条件复杂,构造破碎带多,加上桥隧工程相连,大量挖取土石方,破坏植被和山体稳定性,增大暴露面,而这两区暴雨强度大且集中,易形成强大的径流冲刷,地表岩石破碎风化,土壤结构松散,易引发严重的水土流失。

为了防止由于铁路工程建设引起严重的水土流失,造成生态环境的破坏,为此要进行铁路沿线土壤侵蚀现状和因素的分析,结合工程施工规模,选用适当的土壤侵蚀模式,预测铁路主要工程和典型工点在施工期和运行期可能发生的土壤侵蚀的方式、类型和数量。

采用美国通用土壤流失方程(USLE)进行预测:

$$A=R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

式中 A 单位面积内土壤侵蚀量;

R 降雨侵蚀力因子;

K 土壤可蚀性因子;

LS 地形坡度;

C 植被覆盖因子;

P 水土保持措施因子。

本公式是测算水蚀地区土壤侵蚀量最普遍的公式,根据本公式测算,本线 II 类生态区内侵蚀模数一般为 3800~4500 吨/km²。IV 类生态区内侵蚀模数一般为 5500—6500 吨/km²。根据我国水利部《关于土壤侵蚀类型区划分和强度分级标准规定》的评价标准,分别属于中

度侵蚀和强度侵蚀。

综观本线所经地区土侵蚀状况,具有季节分配不匀,侵蚀强度不一,流失物质粗,危害范围广和潜在危险大等几个特点,为此在铁路工程施工和运行期间,要加强对防止水土流失措施的落实,尽可能降低由于修建铁路这一人为经济活动而造成次生水土流失的加剧。尤其是吉安~赣州段的老营盘、高兴、兴国、埠头、南塘等区间,全长约50km左右,是本线水土流失严重地段,也是我国水土流失重点保护区,为此在施工中应加强防护措施。

2.5 工程对沿线风景名胜古迹及野生动植物自然保护区的影响分析

沿线有很多的风景、名胜、文物、古迹,但一般距线路均较远,个别一些靠近线路的,在选线时都已尽量做到绕避或改线,因此没有产生由于修建京九铁路,而引起对沿线风景、名胜、文物、古迹的破坏。

沿线没有野生动植物自然保护区。

3、铁路工程施工期间对生态环境的影响分析

本线工程施工具有点多、面广、线长、分散、规模大、周期长、动用车辆机械多、施工队伍庞大、呈现条带状分布的特点,对生态环境影响在很大程度上取决于施工方法、施工组织、施工季节、工程特点及其所处的地形、地貌、生态环境现状等因素有关,现将施工期间对生态环境的影响和破坏分析如下。

3.1 土地的占用和植被的破坏

铁路工程除路基、站场、房屋等永久性占用土地外,还有挖取土石方用地造成植被破坏,降低覆盖率,施工期间的运输便道,临时性工棚、房屋、料场、机械停车场、隧道开挖弃碴堆放等对土地的临时性或半永久性的占用。施工人员的踩踏、机械碾压造成地表植被的破坏,引起土壤侵蚀。

3.2 运输便道扬尘,造成农业减产

本线平原地区的运输便道,由于路面是粉砂土、粘砂土,在干燥季节,运输车辆繁忙,尘土飞扬,尤其是便道下风向的农作物,覆盖一层厚厚的尘土,严重影响农作物的生长,或造成农作物减产。如正在施工中的衡水至北京段,小麦还青季节,叶茎上蒙盖了一层厚厚的尘土,沿线农民反映强烈。

3.3 桥梁施工对周围河流生态环境的影响

本线大桥、特大桥工点多,施工周期一般较长,土石方、圻工量大、施工人员及机械相对集中,对生态环境的影响也相应较大。特大桥、大桥墩台基础施工中,工程弃土、筑岛、围堰、弃碴、弃渠、油污等,均会导致河道堵塞,影响引洪灌溉,水体受污染呈浑浊状,影响水生物的生存环境。如黄河特大桥的施工,对河流生态及两岸的农业生态产生一定的影响。

3.4 对所在地区交通运输的干扰和影响

本线通过城市道路及高等级公路,均修建立交桥梁通过,在施工期间影响当地的正常交通运输和生产生活活动。工程所需的建筑材料,填筑路基的外运土,都得大幅度增加车辆运输,给当地的交通道路带来严重负担和干扰。如正在紧张施工中的衡水~商丘段,沿线各县级公路交通比施工前增加1.5~2.0倍,由此而引起的交通噪声和汽车尾气的排放,都将

对周围生态环境造成一定的影响。

3.5 对沿线环境质量的影响

本线重点工程多、施工人员集中,机械车辆多,排放的生产、生活污水、垃圾、粪便等各种污染物,基本上没有经过处理,即就近排放,对工程所在地区的环境质量造成一定的影响。

4、保护生态环境治理措施建议

为了使本线工程对生态环境的影响减少到最低程度,根据沿线环境现状存在的主要问题,结合铁路工程的特点,建议采取以下几方面的保护和治理措施。

4.1 线路路基工程方面:

(1)一定要做好路基土石方工程的调配,原则上要以挖作填。在Ⅰ类生态区内,属于华北和黄淮大平原,尽量做到低填浅挖,或以外运土作为填筑路堤的土源。

(2)取土坑的选择应尽量避免开高产良田,尽可能开挖到能充分利用的限界,以减少占用耕地和破坏植被面积,并有规律地进行开挖,坑底平整、周边顺直,便于复耕。

(3)重点路基工程,尤其是站场大规模的土石方施工,要做到随挖、随运、随夯的施工程序,不留松散土面,并做好临时的排水沟网。尽可能安排在非暴雨季节进行大规模的土方工程施工,以避免造成水土流失。

(4)黄河特大桥两端路堤填方共需106.2万 m^3 ,按取自路基两侧耕地挖深1.5m计算,则需占用土地近1000市亩,建议可利用黄河滩地淤土作为路堤填料,可减少了对农业生态的影响。

(5)在Ⅱ、Ⅳ类生态区内,线路通过大别山区和九连山区时,两侧植被覆盖率较高,在施工中要严禁不正常的砍伐和破坏,防止由于施工活动而引起次生水土流失发生。

4.2 桥隧工程方面

(1)本线特大桥、大中桥较多,又处于易发生洪涝灾害的水网化地区,尽量做到以桥代路,以减少对耕地的占用,且有利排洪、泄洪。

(2)桥长、桥高和孔跨的设计,应考虑以不压缩河道,又有利于通航、排洪为原则;墩台基础的设计,建议多采用桩基、充分发挥工厂化、机械化、拼装化的施工特点,不但加快工期,保证质量,还减少由于开挖基础,破坏河道和岸边的稳定性,减少对生态环境的破坏。

(3)隧道开挖弃碴,应做好合理调配利用,多余部分应充分利用空地、荒地堆放,尽量少占耕地,做好边坡支护,防止流失,造成堵塞沟谷、河道、道路、尤其是有斜井的五指山隧道,在弃碴时应防止对斜井周围山林的破坏,应设计好堆放的合理场所。

(4)对长隧道,尤其是穿越破碎的断裂带有地下水的隧道,应做好处理工程的设计方案,防止由于开挖引起疏干隧道顶部的地面水和地下水,如五指山隧道、雷公山隧道、芑头隧道等,尤其是岐岭隧道顶部有座年丰水库,距隧道中心线有100m左右,施工中应加强监测。

4.3 施工组织设计方面:

(1)要做好运输便道的设计,尽量利用或改建乡村大道作为施工便道,以减少占用耕地,尤其是在Ⅰ类生态区内。同时应加强运输便道的管理和养护,以防道路扬尘影响周围农作物的生长和收成。

(2)对施工工棚、临时性的各类用房、料场的占用土地,应进行比选,尽量少占良田好地,用毕应做好平整复耕。

(3)对施工中生产生活排放的大量“三废”,应进行严格管理,设计简易或临时处理设施,减轻对施工现场的环境污染。

4.4 铁路工程绿化设计方面

绿化具有调湿、调温、吸尘、净化空气、蓄存水分、保护路基等多种功能,因此在新建铁路工程中,绿化是环境保护设计中的重要一环,尤其是做好线路两侧、站场、住宅区的绿化设计。

铁路工程的修建,虽然干扰破坏了原来的生态系统,而会出现与铁路相适应的新生态系统,前述各种工程环境保护,对保护工程本身的稳定性和生态环境的良性循环,都将起到关键性的作用。但在工程竣工运营期间,还要不断地进行环保工程的养护、维修、监测等工作,以防措施失效,对已适应铁路新生态系统产生的不良影响降到最低限度。