

第三章 环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

漳平市位于福建省西南部，九龙江(北溪)上游，北纬 $24^{\circ}54'-25^{\circ}47'$ ，东经 $117^{\circ} 11' -117^{\circ} 44'$ 之间，地处闽西的东大门，东毗永春、安溪，南连华安、南靖，西邻新罗，北接永安、大田，外接厦门等闽南沿海发达地区，内联闽、粤、赣腹地。

深坑井溪位于漳平市东北部，系九龙江流域北溪水系溪南溪上游的支流，主河道发源于漳平市吾祠乡北坑场，流经厚德村合溪坪、三班岬、炼州坂、溪底转入象湖镇长塔村汇入溪南溪。深坑井溪流域总面积 61.5km^2 ，主河道长 19.7km ，河道平均坡降 12.93% ，流域形状系数 $\gamma = 0.19$ 。

本工程位于漳平市吾祠乡厚德村深坑井溪上游河道上，坝址以上流域面积为 40.3km^2 ，坝址以上主河道长度 11.3km ，河道平均坡降 16.2% ，坝址距上游厚德村合溪坪约 2.25km ，距吾祠乡政府约 11km 。电站厂房位于坝址下游 1.2km 处右岸，厂址集雨面积 43.2km^2 。地理位置详见图 3-1，周边现状图见图 1-3。

3.1.2 地形地貌及地质状况

(1) 地形地貌

漳平，地处戴云山、玳瑁山和博平岭三大山脉结合部。九龙江北溪横切中部，将漳平分南北两半。地势由南、北向中部河谷倾斜，呈马鞍形。中部沿江两岸为全县地势较为平缓的河谷、丘陵地带。北部以新桥溪为界，东缘属戴云山脉南端的西南坡，西缘属玳瑁山脉的东南坡。两坡相向，构成狭长的新桥溪河谷地带。其东，戴云山支脉两支由大田和安溪入境，向西南延伸至九龙江北岸。两支脉间，形成溪南溪河谷地带。其西，有玳瑁山支脉由北部的永安入境，分两支向南延伸至南洋北部。两支脉间，有双洋溪蜿蜒南流，形成赤水、双洋等山间盆地。九龙江以南，大部分地区为博平岭山脉所盘踞。地势高峻，四周群山耸峙，下浙溪流经中部，形成平均海拔 750 米左右的永福山间盆地。地势由西南向东北九龙江河谷趋降。

漳平境内地貌类型复杂，中山、低山、丘陵、盆地互相交错，河流、峡谷穿插其间，以低山、丘陵次之，中山不多，盆地最少。

(2)地质

漳平境内地层发育完整,侵入岩和火山岩较多,构造甚为复杂。著名的政和——大埔大断裂经漳平东部和南部的溪南——芦芝——永福穿过,其东以火山岩、花岗岩为主,其西地层复杂,主要以上古生界沉积岩为主。由于地层完整,侵入岩、火山岩发育构造复杂,因而外生、内生矿产都较丰富。

工程区地处漳平市吾祠乡境内东侧北坑场以下的深坑井溪上游河段。河流总体流向南偏东 100~150°,两岸山坡陡峭,多呈“V”字型谷,境内沟谷发育,且多深切,属中强切割剥蚀型中低山地貌特征。流域区地层较为单一,除第四系(Q)外,基岩均为上太古界天井坪组(Ar2t)的变质岩系。

流域区位于闽东火山断拗带中的屏南—梅林断陷中偏南段的北西侧与闽西南断拗带中的大田—龙岩断陷交界处。政和—大埔深断裂带东侧穿越本流域区。未发现较大的区域性断层,工程区处于相对稳定状态。

工程 523m 高程以下库区呈狭谷长条带状,523m 高程以上库区为长条形的山前小谷地,相对较为宽阔,水库周边山体雄厚,无区域性断层通过,水库无大的渗漏之忧。库岸无大的滑坡体,岸坡基本稳定,无集中的固体径流源。水库正常蓄水位以下无大的工民建设施,亦无大的矿产资源可供开采。库区不会发生水库诱发性地震。

根据《福建江西地震烈度规划图》和《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),地区地震基本烈度为Ⅵ度。

3.1.3 气候气象

漳平属亚热带季风气候,中部河谷地带受海洋性季风影响,为南亚热带气候。具有温热湿润,雨水充足,冬短无严寒,夏长无酷暑,垂直气候显著,干湿季节分明,灾害性天气时有发生等特点。

(1) 气温

①气温

境内年平均气温在 16.9℃—20.7℃之间。中部河谷地区较高,年均 20℃左右,随海拔高度升高向南北两端递降,南、北山区一般低于 18℃。7 月为最热月,月平均为 24.6—28.5℃,中部地区可达 34—35℃,极端最高气温为 40.3℃,出现于 1967 年 7 月 18~19 日。1 月为最冷月,平均为 7.3—11.2℃,南北部中山地区可降至 3—4℃。极端最低气温可达 -8℃,菁城为 -5.7℃,出现于 1963 年 1 月 27 日。全县大部分地区 5~10 月月平均气温在 20℃以上。4 月和 10 月,月平均气温分别在 17.3—21.1℃和 18.1—21.9℃之

间。气温年变化以春秋两季较大,平均升降值可达 4°C 以上。气温年较差各地均在 17°C 左右。日较差以季节论,冬最大,春次之,秋居中,夏最小;以地域论,陆地大于水面,谷地大于山地,平地大于山区。

②积温

漳平各地日平均大于或等于 0°C 的80%保证率的活动积温,中部及官田南部在 7200°C 以上,永福、吾祠在 6400°C 以下,其余地区在 $6400\sim 7200^{\circ}\text{C}$ 之间。大于或等于 10°C 的80%保证率和大于或等于 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的80%保证率的活动积温,其分布规律均与大于或等于 0°C 的活动积温的分布规律相似。

③候温与四季

境内平均候温在 $9.8\sim 28.3^{\circ}\text{C}$,最高候温 30.4°C ,最低候温 4.5°C 。以平均候温小于 10°C 和大于 22°C 为划分四季界限,中部河谷地区和官田南部地区,春季约 $106\sim 116$ 天,夏季约 $170\sim 178$ 天,秋季约 $76\sim 85$ 天,无冬季。吾祠、永福、赤水等高海拔地区,春季约 $75\sim 121$ 天,夏季约 $102\sim 132$ 天,秋季约 $72\sim 84$ 天,冬季约 $58\sim 86$ 天。其他低山、丘陵区,界于上述两地区之间,春夏季约8个月,秋冬季约4个月。

④霜期

中部地区平均初霜日在12月22日,平均终霜日在2月7日,平均霜日48天。最早初霜日出现在1962年11月5日;最迟终霜日出现于1975年2月21日。吾祠、赤水、永福等高海拔地区,平均初霜日在11月中旬末至下旬初,终霜日在3月上旬至中旬初,有霜日期 $100\sim 114$ 天;九龙江河谷地区及官田南部、溪南、拱桥的部分地区,平均初霜日在12月上旬到中旬初,终霜日在2月中旬前后,有霜日期约 $60\sim 80$ 天。据测,海拔每升高100米,初霜日提前6.1天,终霜日推迟3.8天,霜日数增加3天,初终霜间日数增加10.2天。

(2)日照 蒸发

①日照

据漳平气象站多年观测统计,境内年平均日照实照时数为1852.9小时,占全年可照时数4422.4小时的41.9%。最多年为1963年,实照时数为2569.2小时,日照百分率为58.1%;最少年是1984年,实照时数为1506小时,日照百分率为34%。日照的年内变化是:7~8月日照时数最长,月平均日照可达 $216.1\sim 232.9$ 小时;2~3月日照时数最短,月平均日照仅 $98.3\sim 109.6$ 小时。从地形上看,山区日照少,平地日照多;从季节上看,上半年日照少,下半年日照多。

②蒸发

境内年平均蒸发量为 1584.4 毫米。其年内变化情况与气温、日照、太阳辐射量相似：冬春两季少，夏秋两季多。11 月至次年 4 月，月蒸发量 61.6~117.8 毫米之间，合计为 512.5 毫米，占全年蒸发总量的 32.9%。以 2 月为最少，仅 61.6 毫米。5~10 月，月蒸发量在 150.5~219.7 毫米之间，合计为 1063 毫米，占全年蒸发总量的 67.1%，以 7 月份为最多，达 219.7 毫米。

（3）雨量、湿度

①雨量

漳平雨量较充足，大部分地区年平均雨量在 1450~2100 毫米之间。年平均降水日数在 120~170 天之间。年降水分布规律是：中部河谷地区降水较少，约 1450~1550 毫米，随海拔升高向南北两端递增。南北山区年降水量在 1700 毫米以上。南部的官田梅营暴雨区，高达 1800~2100 毫米。最高的 1961 年达 3630.7 毫米，为历史所罕见。同期雨量迎风坡双背风坡多，山地比盆地多。

雨量的季节分布可划分为四季：2~4 月为春雨季，季雨量在 330~450 毫米之间，占年雨量的 19~25%；5~6 月为梅雨季，季雨量在 490~650 毫米之间，占年雨量的 31~35%；7~9 台风雷阵雨季，季雨量在 400~790 毫米之间，占年雨量的 27~38%；10 月至次年 1 月为少雨季，季雨量仅 160~250 毫米，占年雨量的 11~13%。

月雨量变化，一般是 1~6 月递增，5~6 月相对集中，为高峰期；7 月骤减，8 月略有回升；9~12 月逐月减少，11~12 月为最少。

②湿度

漳平受海洋性气候影响，空气中水汽含量较大，年平均相对湿度为 78%，绝对湿度为 19.4 毫巴。相对湿度的年内变化规律是：3~6 月梅雨季节在 79~82%之间；7 月至次年 2 月，在 76~78%之间。2 月开始随海洋暖湿气流增多而日渐增大，至 6 月最大值在 82%左右；7~8 月因气温剧超过水汽的增加而变小，降至 77%左右；9 月以后因北方干冷空气频繁南侵，空气中的水汽含量迅速减少，10 月出现全年最低值 76%。日间变化是：日出前最大，午后最小。

（4）风、气压

①风

漳平受季风影响显著，冬季多西北风，夏季多东南风。每年 5~10 月，几乎都受热带风暴或台风影响，年平均影响 0.93 次，但年际分配不均。1961 年多达 5 次，有些年份则未出现。热带风暴大多出现于 7~8 月间，以 7 月为多。热带风暴往往带来暴雨，

日降水量可达 59 毫米以上。

年平均风速 1.2 米 / 秒，定时实测最大风速为 20 米 / 秒，出现在 1962 年、1963 年和 1969 年。月平均风速以 3 月、7 月为最大，达 1.4 米 / 秒，以 12 月为最小，为 0.9 米 / 秒。

②气压

漳平年平均气压为 990.6 毫巴，年际变化不大，一般在 990—992 毫巴之间。其季节变化与气温相反，以 12 月为最高，平均气压 998.2 毫巴，最高日气压达 1011.4 毫巴，出现于 1967 年 12 月 11 日；最低为 7 月，平均气压 982.6 毫巴，最低日气压为 963.1 毫巴，出现于 1982 年 7 月 29 日。其日间变化呈二峰二谷型，日最高气压一般在 9 时和 23 时前后，日最低气压一般在 5 时和 16 时左右。

流域所在区域属于中亚热带海洋性气候区，流域内夏长冬短，气候温暖湿润，雨量充沛。多年平均气温 19.9℃，极端最高气温 38.1℃，极端最低气温 -8.6℃。多年平均风速 1.7m/s，瞬时最大风速为 18m/s。。多年平均降水量 1530mm，平均相对湿度 76%。

3.1.4 水文概况

(1) 水系

漳平境内水流分属九龙江北溪、西溪和闽江沙溪水系。九龙江北溪横贯漳平中部，其支流呈叶脉状遍布全漳平，流域面积占全漳平总面积的 97.3%。西溪水系和沙溪水系分别占 2.3%和 0.4%。

本项目位于深坑井溪，系九龙江流域北溪水系溪南溪上游的支流，主河道发源于漳平市吾祠乡北坑场，流经厚德村合溪坪、三班岬、炼州坂、溪底转入象湖镇长塔村汇入溪南溪。深坑井溪流域总面积 61.5km²，主河道长 19.7km，河道平均坡降 12.93%，流域形状系数 $\gamma = 0.19$ 。

流域形状呈不规则多边形，流域内地表复盖植被良好，水土流失相对较小。流域年降雨量在 1350~1650mm 之间，流域水资源相对较为丰富。

永溪（三班岬）二级水电站坝址位于吾祠乡厚德村合溪坪下游约 2.25km 的河道上，坝址集雨面积 40.3km²，坝址以上主河道长度 11.3km。电站厂房位于坝址下游 1.2km 处右岸，厂址集雨面积 43.2km²。

(2) 径流

坝址流域内没有实测径流的水文站，坝址邻近的新桥河流域上有麦园水文站，有从 1959~2002 年 44 年的实测水文资料，其控制流域面积 642km²，与本设计流域重心距

离约 20km，且两流域同属九龙江流域北溪水系上游，气候、植被等自然条件相似，因此决定选择麦园水文站为本设计流域径流分析的参证站。

根据麦园水文站 44 年年平均流量进行频率计算，并用三点适线法进行 P-III 型频率曲线适配，其年平均流量特征值为 $Q=16.90 \text{ m}^3/\text{s}$ ， $C_v=0.30$ ， $C_s=2 C_v$ 。除均值外， C_v 和 C_s 值与溪南溪完全一致。麦园站各种频率年平均流量如下表 3-1。

表 3-1 麦园站各种频率年平均流量表

P (%)	0.1	1	2	5	10	20	50	80	90	95	99
Qp(m ³ /s)	37.01	30.93	28.9	26.03	23.66	20.96	16.39	12.51	10.82	9.46	7.44

本站坝址设计年径流特征值采用面积（径流深）比拟法推求：多年平均径流深 $H=799.7\text{mm}$ （ $Q=1.02\text{m}^3/\text{s}$ ）， $C_v=0.30$ ， $C_s=2 C_v$ 。电站坝址流域设计年径流成果如表 3-2。

表 3-2 本项目流域设计年径流成果表

位置	名称	单位	多年平均值	设计代表年		
				丰水年 P=10%	平水年 P=50%	枯水年 P=90%
坝址 F=40.3km ²	年径流深	mm	799.7	1120	775	504
	年径流总量	万 m ³	3223	4514	3123	2031
	年平均流量	m ³ /s	1.02	1.43	0.99	0.644

（3）洪水

由于设计流域上无水文站点，且本流域受海洋性气候与大陆性气候交替影响，山区山脉纵横交错，使其水文气象变化复杂。从雨洪方面看，降雨量大，时程长，洪灾频繁，其山区破坏性的山洪暴发尤甚。因此设计洪水计算采用水文比拟法、地区综合法、推理公式法三种方法进行。

柳溪水文站集水面积为 31.5km²，与设计流域相近，地理特性、气候条件也接近，因此选择柳溪站为参证站进行设计洪水计算。

由于本流域受海洋性气候与大陆性气候交替影响，山区山脉纵横交错，使其水文气象变化复杂。从雨洪方面看，降雨量大，时程长，洪灾频繁，其山区破坏性的山洪暴发尤甚。设计洪水计算采用柳溪站水文站 1956 至 1983 年共 28 年实测年最大流量组成不连序洪水系列，采用 P-III 型曲线适线，求得柳溪站流量参数： $Q_m=78.5\text{m}^3/\text{s}$ ， $C_v=0.63$ ， $C_s=3.5C_v$ 。以柳溪站为参证站，采用水文比拟法推求永溪二级水电站坝、厂址设计洪水，

流域面积指数 $n=0.705$, $Q_{\text{设}} = (F_{\text{设}}/F_{\text{参}}) 0.705 \times Q_{\text{参}}$ 。成果见表 3-3。

表 3-3 水文比拟法设计洪水计算成果表（采用）

单位: m^3/s

地点	面积 (km^2)	频率 (%)								
		0.33	0.5	1	2	3.33	5	10	20	
柳溪站	31.5	315	294	258	223	202	176	141	107	62.6
坝址	40.3	375	350	307	265	240	209	168	127	74.5
厂址	43.2				279		220			

(4) 泥沙

本设计流域内无实测悬移质, 推移质泥沙资料。流域内地表复盖植被良好, 水土流失相对较小。根据龙岩水文手册设计流域多年输沙模数为 $150\text{t}/\text{年 km}^2$, 推移质按经验值取 $0.10 \text{ 吨}/\text{年} \cdot \text{Km}^2$ 。

由此推算电站坝址多年平均输沙量为 1.01 万吨, 相应多年平均含沙量为 $0.242\text{kg}/\text{m}^3$ 。

(5) 地下水

①浅层地下水

境内浅层地下水总量约 5.16 亿吨。以基岩裂隙水藏量较丰, 遍布全县, 面积为 2840.84 平方公里, 占全县总面积的 95.48%。富集于象湖、永福、梅营一带。枯水径流模数每平方公里 $6.18 \sim 9.96 \text{ 升}/\text{秒}$, 平均值 $7.5 \text{ 升}/\text{秒}$ 。泉流量一般为每秒 $0.14 \sim 21.39 \text{ 升}$ 。平均为每秒 8.27 升 。每秒大于 0.3 升 占 57%。水量中等的新桥、钱坂、赤水、大深、官田等地, 枯水径流模数每平方公里 $2.38 \sim 7.41 \text{ 升}/\text{秒}$, 平均为 $4.78 \text{ 升}/\text{秒}$ 。每秒大于 3 升 占 93%。泉流量一般为 $0.09 \sim 1.41 \text{ 升}/\text{秒}$, 平均为每秒 0.86 升 。钻孔日涌水量 $101.96 \sim 154.66 \text{ 吨}$ 。水量贫乏的双洋、和平、梅水坑、陈田等地, 枯水径流模数每平方公里 $0.51 \sim 2.66 \text{ 升}/\text{秒}$, 平均为每秒 1.59 升 。大于 1 升 占 82%。泉流量为每秒 $0.03 \sim 0.14 \text{ 升}$ 。小于 $0.1 \text{ 升}/\text{秒}$ 占 56%。碎屑岩类裂隙水, 分布在安仁、拱桥一带, 面积 88.6 平方公里, 占全县总面积的 2.98%。以安仁向斜盆地储水较丰。安仁 14 号泉排出地表, 泉流量为每秒 48.37 升 , 有开发利用价值。松散岩类孔隙水, 主要分布于菁城、西园、永福、南洋、双洋、赤水等河谷或山间盆地, 面积为 30 平方公里, 占全县总面积的 1.01%。桂林 257 号民井和永福 329 号民井, 日涌水量均为 11.4 吨, 多作居民生活用水。碳酸盐岩类裂溶洞水, 主要分布在香寮、岭兜、奇和、上界、大深等地, 面积仅 15.9 平方公里, 占全县总面积的 0.53%。

地下水水温 18~22℃。矿化度小于 0.3 克 / 升,为淡水。盐度 0.02~2.17,碱度 3.94~6.27,属单纯盐碱类型。水质评价属好水,个别地方属中等水,适于灌溉。

②地下热水

漳平境内已探明出露温泉有 7 处和南洋热水钻孔 1 处。温泉出流量最大为每秒 16.05 升,最小为每秒 0.7 升。总流量为每秒 26.87 升。各温泉分布、流量、水温如下。

新桥产坑陈田 108 号泉:水温 37℃,流量每秒 4.23 升;陈田 109 号泉:水温 47℃,流量每秒 2 升;象湖 188 号泉:水温 26℃,流量每秒 0.73 升;象湖 189 号泉:水温 26℃,流量每秒 0.7 升;芦芝梅水坑 263 号泉:水温 68℃,流量每秒 1.328 升;永福大坂汤窟 326 号泉:水温 58℃,流量每秒 16.05 升;南洋 175 号热水钻孔:水温 32℃,流量 1.828 升。

地下热水一般透明无色,多数含有硫磺,个别有酸味,矿化度小于 0.8 克 / 升,属淡水。水质较杂,水中含氟量每升在 5.4~18.4 毫克之间,属氟水。光谱分析金属含量低。

深坑井溪位于漳平市东北部,系九龙江流域北溪水系溪南溪上游的支流,主河道发源于漳平市吾祠乡北坑场,流经厚德村合溪坪、三班岬、炼州坂、溪底转入象湖镇长塔村汇入溪南溪。

3.1.5 土壤、植被、动物

(1) 土壤

漳平土地总面积为 446.3 万亩。实际普查面积 402.23 万亩(不含道路、房屋、矿区等用地面积 44.07 万亩)。普查土壤分为 6 个土类,16 个亚类,40 个土属,38 个土种。

(2) 植被

漳平地处亚热带南缘,属亚热带季风气候,温热多雨,无霜期长。境内多山,闽西博平岭山地常绿木槠类照地形复杂,河网密布,水热资源极为丰富,适宜各种植物生长。在植物区系的划分上,主要属于泛北极植物区系、中国—日本森林植物亚区、亚热带植物区、叶林小区。由于漳平山多人少,相对来说,对植被的破坏程度较轻一些。1990 年漳平森林覆盖率为 62.5%。从植物区系成分看,漳平的植物含有较多的古老植物区系成分。但由于近代人类的生产活动,绝大部分原生植被已被开发利用,现存植被绝大多数为次生林木,且受到了不同程度的破坏,尤以九龙江以南为甚。

漳平的植被类型可分为:针叶林、阔叶林、灌丛与灌草丛、草坡、竹林、经济林。

(3) 动物

本项目所在区域野生动物分布区域较广，并且非固定在一个山头，根据现场调查情况看，项目所在区域野生动物主要包括了穿山甲、黄腹鼬、家鼠、顶鼠、鼬獾、华南兔、豪猪、野猪、黄猯等。其中主要优势种群有黄猯、野猪等，常见种有臭鼬、华南兔、褐家鼠、黄鼬等，评价区内未见有稀有种。

评价区内两栖爬行动物较多，其中滑鼠蛇、舟山眼镜蛇为福建省重点保护动物；国家级重点保护两栖爬行动物在评价内主要是蟒蛇、眼镜蛇。本区分布鸟类约 16 种，分属于 5 目 8 科，冬候鸟 2 种、旅鸟 1 种、夏候鸟 6 种、留鸟 7 种，其中留鸟占总数的 43.8%，为该区鸟类的重要组成部分。古北种类 4 种，占 25%；广布种 2 种。可见，该区鸟类区系组成中东洋种类占绝对优势，为该区鸟类的重要组成部分。其中属国家二级保护的鸟类有 1 种：赤腹鹰，主要分布在海拔 700m 以上的山头。属省级重点保护的鸟类有 3 种：家燕、喜鹊、画鹀。

3.1.6 饮用水源保护区

根据《福建省人民政府关于漳平市自来水厂水源保护区调整方案的批复》（闽政文[2007]242 号），漳平市一级水源保护区范围为：大坂三级水库库区水域及其左侧（指面对下游左侧）外延至一重山脊和右侧（指面对下游右侧）外延至公路（不含公路）范围陆域，以及黄固溪大坂三级电站至黄固溪口以隔水堤坝为界左侧水域及其沿岸外延至公路（不含公路）范围陆域。

二级保护区范围：大坂三级水库大坝至大坂水库库尾上游 1000 米水域及其两侧汇水区域，以及黄固溪大坂三级电站上游 50 米至黄固溪口水域左侧汇水区域（以及保护区范围除外）。

根据现场调查，本项目距离该水源保护区最近约 20km，不在其保护区范围内。

3.2 社会环境概况

2016 年，漳平市实现地区生产总值 182.80 亿元；全年财政总收入 10.08 亿元，其中地方公共财政收入 6.38 亿元；全社会固定资产投资 189.92 亿元；全年全部工业增加值 63.91 亿元；其中规模以上工业增加值 39.94 亿元；社会消费品零售总额 52.53 亿元；城镇居民人均可支配收入 26879 元；全市农村居民人均可支配收入 13385 元；城镇化水平为 53.7%。

3.3 区域污染源调查

根据调查，坝址上游分布合溪坪村，河流周边无其他污染型工业企业。河沿岸村庄村民生活和畜禽养殖排泄粪便以及农业种植使用农药、化肥等是影响深坑井溪水质的主要因素。