

中华人民共和国 水利部
电力工业部
国家测绘总局

水利水电工程测量规范

(规划设计阶段)

SLJ 3 - 81

DLJ 202 - 81

CH 2-601-81



水利电力出版社

中 华 人 民 共 和 国 水 利 部
国 家 测 绘 总 局 电 力 工 业 部

水利水电工程测量规范

(规划设计阶段)

SLJ 3 - 81

DLJ 202 - 81

C H 2-601-81

水 利 电 力 出 版 社

2116/06

中华人民共和国 水利部
电力工业部
国家测绘总局
水利水电工程测量规范

(规划设计阶段)

SLJ 3 - 81

DLJ 202 - 81

CH 2-601-81

(根据水利出版社纸型重印)

*

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

房山南召印刷厂印刷

*

850×1168毫米 32开本 17.625印张 463千字

1982年5月第一版

1984年4月新一版 1984年4月北京第一次印刷

印数 00001—15750册 定价 2.30元

书号 15143·5398

关于颁发《水利水电工程测量规范》 的联合通知

(80)水规字第63号

(80)电水字第43号

(80)测发字第273号

水利部、电力工业部组织长江流域规划办公室勘测处、水利部黄河水利委员会勘测规划设计院、水利部天津勘测设计院、电力工业部成都勘测设计院、电力工业部东北勘测设计院、电力工业部中南勘测设计院和辽宁省水利勘测设计院等七个单位负责修订的“水利水电工程测量规范”已经定稿。

本规范的修订工作以原水利电力部水利水电建设总局一九六四年颁发试行的《水利水电工程测量规范(研究班定稿)》为基础,广泛进行了调查研究,听取了对原规范的试行意见,吸收了建国三十年来水利水电工程测量工作中的丰富经验和一些切实可行的新技术,并先后召开讨论会和技术审定会对修订稿进行了认真讨论和反复修改。

现经我两部、一局审定,认为本规范适于在水利水电建设大中型工程的规划设计阶段使用,特此颁发,自即日起执行(附录部分可参照执行),原《水利水电工程测量规范(研究班稿)》即行作废。

各单位在执行本规范的过程中,如发现有不妥之处,可随时函告水利部规划设计管理局或电力工业部水力发电建设总局,并注意总结经验 and 积累资料,以供在适当时间修改补充。

中华人民共和国水利部
中华人民共和国电力工业部
国家测绘总局

一九八〇年七月八日

目 录

规范正文部分

第一章 总 则	1
第一节 地形图的基本要求	2
一、测图比例尺的选择	2
二、地形分类标准	2
三、地形图等高距的规定	3
四、图幅划分	3
五、地形图的精度	4
第二节 河道、渠道、堤线、水库淹没线及地质勘察测量的基 本要求	6
第三节 平面和高程控制	9
一、控制系统	9
二、平面控制	9
三、高程控制	10
第四节 作业的一般要求	12
第二章 平面控制测量	13
第一节 基本平面控制	13
一、五等基线和起始边测量	13
二、五等三角测量	15
三、五等导线测量	19
四、电磁波测距	23
五、基本平面控制计算	26
第二节 图根控制	30
一、一般规定	30
二、解析图根测量	31
三、图解图根测量	38
第三节 测站点	39
一、解析测站点	39
二、图解测站点	41

第四节 平面控制测量成果资料的上交	42
第三章 高程控制测量	43
第一节 基本高程控制	43
第二节 加密高程控制	43
一、五等水准测量	43
二、代替五等水准的三角高程测量	45
三、五等水准测量和代替五等水准的三角高程测量之计算	47
四、解析高程和图解高程	48
第三节 测站点高程的测定	53
第四节 高程控制测量成果资料的上交	56
第四章 白纸测图	57
第一节 一般规定	57
第二节 地物测绘	62
一、测量控制点	63
二、居民地	63
三、水系及其建筑物	63
四、道路及管道	64
五、输电及通讯线路	65
六、独立地物	65
七、地质勘探及水文气象设施	65
八、境界、地类界及垣栅	66
第三节 地貌测绘	66
第四节 水下地形测量	68
一、水下地形点的布设方法与密度	68
二、水下地形点高程测量	69
三、水面高程测量	69
四、水深测量	70
五、水下地形点定位	70
六、水下地形图的绘制	72
第五节 图边测绘和接边	72
第六节 白纸测图成果资料的上交	72
第五章 航空摄影测量	74
第一节 一般规定	74
一、基本精度要求	74

二、对航摄资料的要求	78
三、接边规定	78
四、技术设计	79
第二节 控制点的分布	79
一、控制点分类和布点方案	79
二、平面控制点的布设	80
三、高程控制点的布设	83
四、对像片控制点点位的基本要求	89
五、特殊情况的布点	91
第三节 控制点测量	92
一、刺点精度和刺点目标	92
二、控制点整饰和编号	94
第四节 像片调绘	94
一、像片调绘的要求和方法	94
二、调绘前的准备工作	95
三、像片调绘的内容与要求	96
四、室内判读	97
五、野外调绘	98
六、调绘像片的着墨、整饰和接边	98
第五节 像片图测图和单张像片测图	99
一、像片图测图	100
二、单张像片测图	101
三、特殊情况的补测	106
第六节 电算加密	107
一、晒印	107
二、选点	107
三、观测	111
四、计算	112
五、成果整理	115
六、展点	116
第七节 编制像片平面图和大原图	116
一、光学镶嵌	118
二、分带纠正	120
三、线划图的光学镶嵌	121
四、大原图的光学镶嵌	122

五、复照	122
第八节 立体量测仪测图	122
一、立体量测仪测绘	123
二、投影转绘	130
三、测定相对方位元素	133
第九节 多倍仪测图	136
第十节 精密立体测图仪测图	141
第十一节 限额以下航测成图要求	144
第十二节 资料上交	150
第六章 地面立体摄影测量	152
第一节 一般要求	152
第二节 外业工作	153
一、准备工作与技术计划	153
二、摄影基线的选定与测量	155
三、像片控制点的选定与测量	159
四、摄影与摄影处理	162
五、像片调绘	163
六、地面立体摄影测量外业成果资料的上交	164
第三节 内业成图	164
一、准备工作与技术计划	164
二、定向与测图	165
三、地面立体摄影测量内业成果资料的上交	166
第七章 河道纵、横断面测量	167
第一节 一般规定	167
第二节 控制测量	168
第三节 横断面测量	170
一、横断面的位置及横断面图的内容	170
二、断面基点	171
三、转站点(测站)	172
四、断面编号	172
五、断面点测量	172
六、横断面图的绘制	173
七、横断面测量成果资料的上交	173
第四节 纵断面测量	174

一、纵断面图的内容	174
二、编制纵断面图应采用的地形图	175
三、水位点的间距	175
四、水位点的高程测量	176
五、临时水位站	177
六、同时水位线的测定与换算	177
七、纵断面图的编绘	180
八、纵断面测量成果资料的上交	181
第八章 渠道和堤线测量	183
第一节 一般规定	183
第二节 外业选线	185
第三节 标石、标志的埋设和编号	186
第四节 中心导线测量	188
第五节 纵断面高程测量	190
第六节 横断面测量	191
第七节 渠道和堤线测量成果资料的整理和上交	193
第九章 水库淹没界线的测设	196
第一节 一般规定	196
一、水库淹没界线测设目的	196
二、水库淹没界线测设的用途与分类	198
三、测设前的准备工作	197
第二节 界桩测设的基本要求	197
一、界桩的布设	197
二、界桩测设的具体要求	198
第三节 高程控制测量	200
第四节 界桩测量	201
一、测设界桩的程序	201
二、高程的测定	201
三、其他要求	203
第五节 水库淹没界线测设成果资料的整理与上交	203
第十章 地质勘察测量	205
第一节 一般规定	205
一、测量精度	205
二、控制测量	205

三、地质勘察点测量	206
第二节 钻孔测量	207
一、放样与连测	207
二、指示桩与高程点的设置	207
第三节 井、硐测量	208
一、放样与连测	208
二、竖井投点	209
三、连接测量	210
四、高程传递	210
第四节 坑、槽测量	211
第五节 地质点测量	212
第六节 剖面测量	212
第七节 地质勘察测量成果资料的上交	214
第十一章 制图与补充图式	216
第一节 一般规定	216
第二节 清绘	217
第三节 注记	219
第四节 编图	220
第五节 水利水电专业地形图补充图式	223
一、一般说明	223
二、补充图式	224
第十二章 检查与验收	229

规范附录部分（按章排列）

附录2-1 经纬仪的检验	231
附录2-2 钢钢带尺、钢线尺、钢带尺和竹尺的野外检验	243
附录2-3 横基尺的检验	245
附录2-4 电磁波测距仪测距改正数的测定	246
附录2-5 五等三角、五等导线埋石点点之记示例	260
附录2-6 图根点的埋设	261
附录2-7 测量标志委托保管书	262
附录2-8 五等基线测量计算示例	265

附录2-9	基线网扩大边权倒数估算	269
附录2-10	图形权倒数及最弱边相对中误差的估算	274
附录2-11	正弦对数的秒差表(以对数第六位为单位)	276
附录2-12	$R(=\delta_A^2+\delta_B^2+\delta_A\cdot\delta_B)$ 数值表(以对数第六位为单位)	277
附录2-13	归心计算	278
附录2-14	按直角坐标计算子午线收敛角 γ 用表(纬度范围 $20^\circ\sim 55^\circ$)	280
附录2-15	大地线投影的曲率改正数计算用表(纬度范围 $0^\circ\sim 90^\circ$)	287
附录2-16	用卷尺测量的线长倾斜改正数 $4S_h$ 表(经纬仪导线适用)	288
附录2-17	普通钢尺温度改正表	291
附录2-18	边长或坐标增量化归至高斯投影平面上的改正数所需系数 K 值表	292
附录2-19	计算线长化归至椭圆体面(或大地水准面)的改正数 $4S_H$ 所需系数 K 值表(三角与导线的化算均用此表)	294
附录2-20	三角锁近似平差(边到边三角锁)示例	296
附录2-21	四边形平差计算	301
附录2-22	中心三角网近似平差计算	302
附录2-23	线形三角锁平差计算(未测定向角)	306
附录2-24	线形三角锁平差计算(已测定向角)	308
附录2-25	旁点交会网分组平差计算	317
附录2-26	一个结点的导线网平差计算	323
附录2-27	前(侧)方交会点计算	326
附录2-28	后方交会点计算	332
附录2-29	换带计算(西带换至东带) ($6^\circ\longleftrightarrow 3^\circ$)	338
附录2-30	经纬仪导线坐标计算	342
附录2-31	对数视距导线测边的作业纲要	346
附录2-32	经纬仪图解法	348
附录3-1	水准仪的检验与校正	351
附录3-2	水准尺的检验与校正	352
附录3-3	五等跨河水准测量	355
附录3-4	水准测量平差示例	356
附录3-5	经纬仪定角测高法	363
附录3-6	经纬仪高程测量手簿格式及示例	366

附录3-7	地球曲率与折光差之计算	367
附录3-8	平板仪双转点高程导线的操作步骤	370
附录4-1	平板仪的检查与校正	371
附录4-2	视距常数的测定	372
附录4-3	JCY激光地形仪的检验	375
附录4-4	水下地形点前方交会定位及注意事项	399
附录4-5	水下地形点断面索法定位及注意事项	400
附录4-6	水下地形点六分仪后方联合交会及其他方法定位和 注意事项	404
附录4-7	六分仪的检验与校正及使用规则	410
附录4-8	冰上测深方法及注意事项	411
附录4-9	测深杆与手投测深锤的制作及测深注意事项	413
附录4-10	测深铅鱼设备及测深注意事项	414
附录4-11	测深绳偏角改正数表	417
附录4-12	回声测深仪的检查与校正及其保养	420
附录4-13	回声测深仪测深注意事项	423
附录4-14	水深测量手簿记录格式	425
附录4-15	回声测深仪记录格式	426
附录4-16	水下地形点前方交会法定位记录格式	427
附录4-17	跨图幅方向线位置的计算与示例	428
附录4-18	解析法决定水下地形点平面位置的几种方法	429
附录4-19	图解法决定水下地形点平面位置的几种方法	431
附录4-20	三臂分度仪的检验	435
附录5-1	布设地面标志点的要求	437
附录5-2	测定立体像对的系统误差时高程点的布设要求	439
附录5-3	控制像片正面整饰格式	440
附录5-4	控制像片反面整饰格式	441
附录5-5	楔形比例尺的制作与使用	442
附录5-6	图板上各种点位的整饰	443
附录5-7	立体量测仪作业校检的步骤与要求	444
附录5-8	X-2型视差测图仪测图	446
附录5-9	反光缩小(供投影转绘用)	448
附录5-10	透光缩小(供多倍仪测图用)	449

附录5-11	立体量测仪作业手簿格式	452
附录5-12	Topocart-B 型仪器测图	454
附录5-13	B8S型和HCT-2型仪器测图	457
附录5-14	在B8S 型仪器上更换焦距架的步骤	460
附录5-15	A10型仪器测图	462
附录5-16	C5型仪器测图	464
附录5-17	1:1000和1:2000比例尺测图室内加密的精度及控制 布点要求	469
附录6-1	摄影经纬仪的外业检校	470
附录6-2	地面立体摄影测量的摄影操作	470
附录6-3	地面立体摄影测量的摄影处理	472
附录6-4	地面立体摄影测量摄影手簿	475
附录6-5	地面立体摄影测量摄影成果表	476
附录6-6	地面立体摄影测量内业加密测定和计算点的坐标与高程 (计算用表)	477
附录6-7	地面立体摄影测量摄影面积计算示例	478
附录6-8	1318型自动立体测图仪的检校	473
附录6-9	1318型自动立体测图仪测图操作	483
附录6-10	工程测图仪(Technocart)的作业检校	486
附录6-11	工程测图仪(Technocart)的定向和测图操作	492
附录6-12	地面立体摄影测量内业定向手簿	496
附录6-13	地面立体摄影测量内、外业资料检查与验收	497
附录7-1	用地形图上明显地物点确定水位点和横断面位置的方法	499
附录7-2	临时水位站水尺设置方法	500
附录7-3	同时水位之换算(用时间内插法)和水位~时间关系 曲线的绘制	502
附录7-4	矢距对量取曲线线长误差改正数表	504
附录7-5	河道横断面测量记录格式及示例	505
附录7-6	河道横断面成果表格式及示例	506
附录7-7	水位观测记录格式及示例	507
附录7-8	河道纵断面成果表格式	508
附录7-9	河道横断面图示例	509
附录7-10	河道纵断面图的绘制说明和示例	510

附录7-11	河道纵、横断面检查与验收的项目及内容	512
附录7-12	河道纵、横断面测量成果、成图质量评定标准	512
附录8-1	圆曲线测设手簿格式与记录示例	514
附录8-2	渠道和堤线横断面测量记录格式与示例	515
附录8-3	十字直角器的制作和校正方法	516
附录8-4	曲线测设方法及特殊情况的处理	517
附录8-5	渠道和堤线测量成果、成图质量评定标准	523
附录8-6	渠道和堤线测量路线平面图示例	524
附录8-7	渠道和堤线测量纵断面图示例	525
附录8-8	渠道和堤线测量横断面图示例	526
附录9-1	水库淹没界线界桩的材料、规格与编号方法	527
附录9-2	无回水计算资料的支流测设界桩的方法	529
附录9-3	界桩标志位置与高程成果表	530
附录9-4	移测水库内四等以上水准点的测量要求	531
附录9-5	测设水库淹没界线界桩的具体操作方法	532
附录9-6	水库淹没界线测量高程控制成果精度统计表	535
附录10-1	地质勘察点测量成果表	536
附录10-2	地质勘察测量成果检查	537
附录10-3	地质勘察测量成果质量评定标准	537
附录10-4	角线交会法	538
附录10-5	连接三角形法	539
附录10-6	连接方向线法	541
附录10-7	陀螺经纬仪定向	541
附录10-8	用长钢尺一次直接导入高程	543
附录10-9	用短钢尺分段连续导入高程	544
附录10-10	用长钢丝一次直接导入高程	545
附录11-1	分版刻绘法	546
附录11-2	钛白刻图膜的配方与制作方法	546
附录11-3	用铬胶翻版在刻图膜上建立蓝色图像的方法 (洗出图形法)	548

规范正文部分

第一章 总 则

第 1-1 条 水利水电工程测量是水利、水电建设的重要环节，必须及时地和准确地提供水利水电规划、设计所需要的测绘资料。

第 1-2 条 本规范适用于大、中型水利、水电工程规划、设计阶段的专业测量工作。

本规范内容包括陆上、水下地形测量，河道纵、横断面测量，渠道和堤线测量，水库淹没界线的测设，地质勘察测量等。

地形测图比例尺包括 1:500、1:1000、1:2000、1:5000 和 1:10000。

本规范的成图方法包括航空摄影测量、地面立体摄影测量和白纸测图。

第 1-3 条 1:5000、1:10000 比例尺测图连续满幅在 50 平方公里以上的测区为限额以上测区，除此之外的测区为限额以下测区。

白纸测图限额以上测区按国家规范作业，同时还应满足本规范的要求，限额以下测区按本规范要求作业。

航空摄影测量和地面立体摄影测量，不论限额以上或限额以下均按本规范作业。

限额以上测区白纸测图无力按国家规范作业、航测无力按本规范限额以上规定要求作业时，可以报请上级机关和国家测绘总局或当地测绘局组织协作。不能得到协作时，亦可按本规范限额以下规定要求施测。

第一节 地形图的基本要求

一、测图比例尺的选择

第 1-4 条 测图范围与比例尺应满足规划设计各不同阶段的实际需要。其测图比例尺一般可在表1-1范围内选择:

表 1-1

工 程 项 目	采 用 比 例 尺
水 岸 区	1:10000~1:50000
排 灌 区	1:10000(局部典型设计1:5000)
坝 段	1:5000~1:10000
防护工程区、坝址、闸址、渠首、溢洪道	1:1000~1:5000
隧洞和涵管进出口、调压井、厂房等	1:500~1:1000
天然料场、施工场地	1:2000~1:5000
铁路、公路、渠道、隧洞、堤线等带状地形	1:2000~1:10000
地质测绘	与地质图相同

第 1-5 条 若设计需用较大的比例尺图面,而精度要求可低于图面比例尺时,可采用实测放大图。即按小一级比例尺的精度要求,施测大一级比例尺地形图。

实测放大图的地物和地貌均按小一级比例尺精度要求施测;地物、地貌的密度和细致程度,可按实际需要在任务书中规定。

实测放大图应在图面上注明图面比例尺和实际精度比例尺。

二、地形分类标准

第 1-6 条 地形分类以图幅或测区划分,其标准如下:

1.平地——图幅内大部分面积的地面倾斜角在 2° 以下,地面

高差不超过20米。

2.丘陵地——图幅内大部分面积的地面倾斜角在 $2^{\circ}\sim 6^{\circ}$ ，地面高差在20~150米之间。

3.山地——图幅内大部分面积的地面倾斜角在 $6^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 之间。

4.高山地——图幅内大部分面积的地面倾斜角在 25° 以上。
当地面倾斜角与地面高差发生矛盾时，以地面倾斜角为准。

三、地形图等高距的规定

第1-7条 地形测图一般可采用表1-2所列基本等高距。

表 1-2

地形类别	测 图 比 例 尺				
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
	基 本 等 高 距 (米)				
平 地	0.5	0.5	0.5 或1.0	0.5 或1.0	0.5 或1.0
丘 陵 地	0.5	0.5 或1.0	1.0	1.0 或2.0	1.0 或2.0(2.5)
山 地	0.5 或1.0	1.0	1.0 或2.0	2.0 或5.0	5.0
高 山 地	1.0	1.0	2.0	5.0	5.0 或10.0

同一图幅不得采用两种基本等高距。

地形图的水下部分，其比例尺和基本等高距一般应与陆上部分相同。

四、图幅划分

第1-8条 各种比例尺测图，一般应按国际分幅法划分图幅（梯形图幅），也可按正方形（或矩形）分幅。图幅大小一般规定见表1-3。