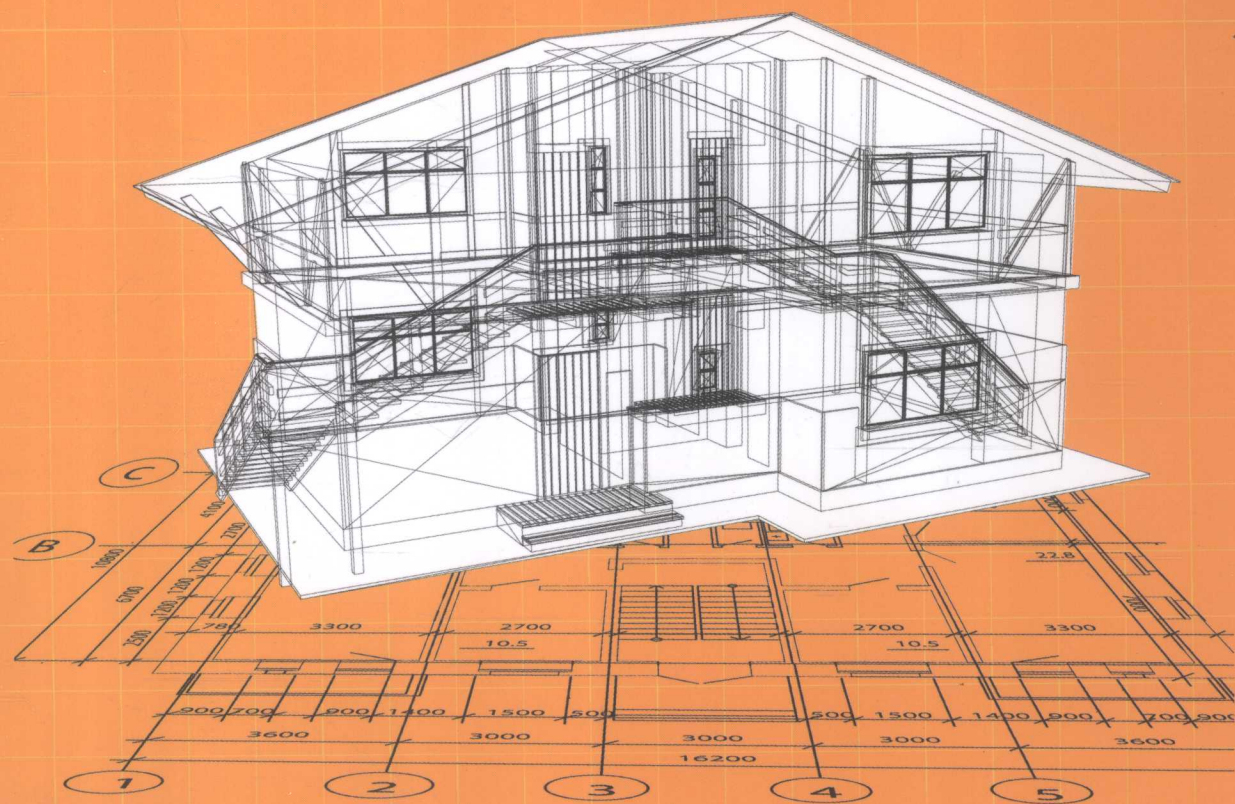




高职高专“十二五”规划教材

建筑施工技术

主编 魏杰 李竞克



航空工业出版社

mm, 养护不少于

高职高专“十二五”规划教材

建筑施工技术

主 编 魏 杰 李 竞 克

魏 杰 (PIB) 目录列在书后

编：京北——编主克竞李，杰魏\术技工施筑建

空工业出版社，2012.7

ISBN 978-7-5165-0014-9

I. ① 魏... II. ① 李... III. ① 李... IV. ① 魏... V. ① 李...

工一技工一魏魏 IV. ① 魏... V. ① 李...

号 ISBN 978-7-5165-0014-9 第 131571 号

(北京市安门内大街14号 100029)

发行部电话：010-64812612 010-64812618

北京航空航天大学出版社

北京航空航天大学出版社

2012年7月第1版第1次印刷

开本：787×1092 1/16 印张：30 字数：400千字

定价：36.80元

北 京

内 容 提 要

本书共分为9章,主要包括:土方工程、地基处理与桩基础工程、砌筑工程、钢筋混凝土工程、预应力混凝土工程、结构安装工程、防水工程、装饰工程、高层建筑施工。

本书按照现行国家标准规范编写,吸取了建筑施工的新技术、新工艺、新方法,内容的深度和难度按照高等职业教育的特点来编写,着重讲授理论知识在工程实践中的应用,培养学生的实践能力,培养高素质的技能型人才。

本教材既可作为高等职业教育建筑工程类专业教材,也可作为其他层次职业教育相关专业教材或供土建工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工技术 / 魏杰, 李竞克主编. — 北京: 航空工业出版社, 2012.7

ISBN 978-7-5165-0014-9

I. ①建… II. ①魏… ②李… III. ①建筑工程—工程施工—技术 IV. ①TU74

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第131571号

建筑施工技术 Jianzhu Shigong Jishu

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里14号 100029)

发行部电话: 010-64815615 010-64978486

北京市科星印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经售

2012年7月第1版

2012年7月第1次印刷

开本: 787×1092

1/16

印张: 20

字数: 499千字

印数: 1—3000

定价: 39.80元



“建筑施工技术”是建筑工程技术专业及其相关专业的一门专业主干课程。其主要内容是建筑工程各分项工程的施工工艺流程、施工方法、技术措施和要求,以及质量验收标准、方法等。本课程在培养学生独立分析和解决建筑工程施工中有关施工技术问题的职业能力方面起着重要的作用。

建筑施工技术涉及面广、实践性强、综合性强、发展日新月异。随着高等教育改革的深入,如何培养适应建筑市场需求的、具备工程素质和岗位技能的技能型人才是建筑工程教育面临的首要问题,建筑施工技术课程在教学内容,教学手段、教学方法和教材建设等各方面都实现了创新。为适应培养应用型高级技术人才的需要,本书紧密联系实际,以新颁布的国家施工质量验收规范为依据,努力做到内容体系完整、丰富、叙述简练、图文并茂和通俗易懂,着重培养学生综合运用建筑施工技术理论知识分析、解决工程实际问题的能力。本书内容可操作性强,便于案例教学和实践教学。

本书由魏杰和李竞克主编,侯琳、许红、王银安和宁丽平担任副主编,王立新主审。具体分工如下:第一章由河南质量工程职业学院王银安和周口职业技术学院宁丽平编写;第二章由河南建筑职业技术学院侯琳编写;第三章由河南建筑职业技术学院李竞克编写;第四章由河南建筑职业技术学院魏杰编写;第五章由河南建筑职业技术学院许法轩编写;第六章由河南建筑职业技术学院白蕾、赵晓燕编写;第七章由河南建筑职业技术学院王玮编写;第八章由河南建筑职业技术学院许红编写;第九章由山西省城乡建设学校张宝华编写。全书由李竞克负责统稿,王立新负责审稿。

本书在编写过程中查阅了大量的规范、专业文献和资料,书中未一一注明出处,在此,特对相关作者表示衷心的感谢!

限于编者水平有限,加之时间仓促,疏漏之处在所难免,恳切希望广大读者批评指正。

编 者

2012年7月



本书编委会

主 编 魏 杰 李竞克

副主编 侯 琳 许 红 王银安 宁丽平

参 编 许法轩 白 蕾 赵晓燕 王 玮 张宝华

主 审 王立新

(以编写顺序为序)

目 录

第1章 土方工程	1
第1节 概述	1
一、土的工程分类	1
二、土的工程性质	2
第2节 场地平整	5
一、土方工程施工前的准备工作	5
二、场地平整的土方工程量计算	5
三、场地平整的施工方案	6
第3节 基坑开挖	6
一、建筑物的定位与放线	6
二、土壁支护	6
三、基坑(槽)土方量计算	12
四、施工排水与降低地下水位	13
五、基坑(槽)开挖	22
第4节 土方的填筑与压实	27
一、填筑的要求	27
二、填土压实方法	28
三、填土压实的影响因素	29
四、压实质量的检验	31
第5节 土方工程冬、雨期施工	31
一、土方工程冬期施工	31
二、土方工程雨期施工	36
第6节 土方工程常见质量事故及处理	37
一、场地积水	37
二、填方出现翻浆	37
三、边坡塌方	37
思考与练习	38
第2章 地基处理与桩基础工程	40
第1节 地基处理及加固	40
一、换土地基	40
二、重锤夯实地基	44
三、强夯地基	46
四、地基局部处理	48



五、其他地基加固方法简介	50
第2节 桩基础工程	51
一、钢筋混凝土预制桩施工	52
二、混凝土灌注桩施工	63
思考与练习	75
第3章 砌筑工程	77
第1节 砌体材料	77
一、砌体材料准备	77
第2节 砌体材料的运输	80
一、施工机械	80
二、运输机具	81
第3节 脚手架	85
一、脚手架种类和基本要求	85
二、外脚手架	86
三、里脚手架	96
四、安全网搭设	97
第4节 砌体工程的施工	98
一、砖砌体	98
二、混凝土小型空心砌块砌体	109
三、石砌体	113
四、配筋砌体	116
五、填充墙砌体	116
第5节 砌筑工程冬期施工	116
一、掺盐砂浆法	117
二、冻结法	117
思考与练习	118
第4章 钢筋混凝土工程	120
第1节 模板工程	121
一、模板系统的作用、组成及基本要求	121
二、模板的分类	121
三、模板的构造与安装	122
四、模板的拆除	129
第2节 钢筋工程	130
一、钢筋的分类	131
二、钢筋的进场验收和存放	131
三、钢筋的配料与代换	132
四、钢筋的加工	139
五、钢筋的链接	142
六、钢筋的绑扎与安装	150



第3节 混凝土工程	152
一、混凝土的配料	153
二、混凝土的搅拌	154
三、混凝土的运输	156
四、混凝土的浇筑与振捣	157
五、混凝土的养护	165
第4节 混凝土冬期施工	166
一、混凝土冬季施工的特点	166
二、混凝土冬期施工的要求	166
三、混凝土冬期的施工方法	167
思考与练习	169
第5章 预应力混凝土工程	171
第1节 先张法	171
一、台座	172
二、夹具	173
三、张拉机具	175
四、先张法的施工工艺	176
第2节 后张法	180
一、不同预应力筋的后张拉	181
二、后张法施工工艺	188
第3节 电热张拉法	192
第4节 无粘结预应力施工工艺	193
一、无粘结预应力筋制作	193
二、无粘结预应力施工工艺	194
思考与练习	196
第6章 结构安装工程	198
第1节 索具与锚碇	198
一、钢丝绳	198
二、滑轮组	198
三、卷扬机	199
四、吊具	199
五、锚碇	200
第2节 起重机械	201
一、桅杆式起重机	201
二、自行式起重机	203
三、塔式起重机	204
第3节 单层工业厂房结构安装	209
一、吊装前的准备工作	209
二、构件吊装工艺	210



三、结构吊装方案·····	218
第4节 多层工业厂房结构安装·····	226
一、吊装方案·····	226
二、结构吊装方法·····	228
三、结构构件吊装·····	229
第5节 钢结构和网架结构安装·····	233
一、吊装前的准备工作·····	233
二、构件的吊装工艺·····	234
三、钢结构的连接与固定·····	236
思考与练习·····	239
第7章 防水工程·····	240
第1节 防水材料·····	240
一、防水卷材·····	240
二、防水涂料·····	243
三、建筑密封材料·····	243
四、防水剂·····	243
第2节 屋面工程防水施工·····	244
一、卷材防水屋面·····	244
二、涂膜防水屋面施工·····	248
三、刚性防水屋面·····	249
第3节 地下防水工程施工·····	251
一、防水层防水·····	252
二、结构本身自防水·····	254
三、防水工程补漏技术·····	255
第四节 厨房、卫生间防水工程·····	257
一、卫生间楼地面聚氨酯涂膜防水施工·····	257
二、卫生间楼地面氯丁胶乳沥青防水涂料施工·····	258
思考与练习·····	259
第8章 装饰工程·····	260
第1节 抹灰工程·····	260
一、抹灰工程的分类·····	260
二、一般抹灰施工·····	260
三、装饰抹灰施工·····	264
四、抹灰施工质量要求·····	266
第2节 饰面工程·····	267
一、饰面砖镶贴·····	267
二、大理石板、花岗石板、预制水磨石板等饰面板的安装·····	268
三、金属饰面板施工·····	270
四、饰面工程的质量要求·····	271

第3节 门窗工程	272
一、木门窗	272
二、铝合金门窗	272
三、塑料门窗	274
第4节 涂料、刷浆及裱糊工程施工	275
一、涂料工程	275
二、刷浆工程	277
三、裱糊工程	278
第5节 吊顶工程	279
一、吊顶的构造组成	279
二、吊顶施工工艺	280
第6节 隔墙与隔断工程	282
一、隔墙	283
二、隔断	284
第7节 玻璃幕墙施工	288
一、玻璃幕墙分类	288
二、玻璃幕墙的安装要点	289
第8节 冬雨期施工	290
一、一般抹灰冬期施工	290
二、装饰抹灰	291
三、其他装饰工程的冬期施工	291
复习思考题	292
第9章 高层建筑施工	294
第1节 高层建筑及其施工特点	294
一、高层建筑分类	294
二、高层建筑结构体系	295
三、高层建筑施工特点	296
第2节 高层建筑运输设备和脚手架	297
一、高层建筑运输设备	297
二、高层施工脚手架	300
第3节 高层建筑基础施工	300
一、钢筋工程施工	300
二、模板工程施工	301
三、混凝土工程施工	301
第4节 高层建筑结构施工	303
一、高层框架结构施工	303
二、高层筒体结构施工	303
三、高层钢结构施工	303
第5节 高层建筑施工的安全措施	304



一、地基基础	304
二、脚手架	305
三、运输系统	305
四、高处作业	306
思考与练习	306
参考文献	308
275	275
276	276
277	277
278	278
279	279
280	280
281	281
282	282
283	283
284	284
285	285
286	286
287	287
288	288
289	289
290	290
291	291
292	292
293	293
294	294
295	295
296	296
297	297
298	298
299	299
300	300
301	301
302	302
303	303
304	304
305	305
306	306
307	307
308	308
309	309
310	310
311	311
312	312
313	313
314	314
315	315
316	316
317	317
318	318
319	319
320	320
321	321
322	322
323	323
324	324
325	325
326	326
327	327
328	328
329	329
330	330
331	331
332	332
333	333
334	334
335	335
336	336
337	337
338	338
339	339
340	340
341	341
342	342
343	343
344	344
345	345
346	346
347	347
348	348
349	349
350	350
351	351
352	352
353	353
354	354
355	355
356	356
357	357
358	358
359	359
360	360
361	361
362	362
363	363
364	364
365	365
366	366
367	367
368	368
369	369
370	370
371	371
372	372
373	373
374	374
375	375
376	376
377	377
378	378
379	379
380	380
381	381
382	382
383	383
384	384
385	385
386	386
387	387
388	388
389	389
390	390
391	391
392	392
393	393
394	394
395	395
396	396
397	397
398	398
399	399
400	400
401	401
402	402
403	403
404	404
405	405
406	406
407	407
408	408
409	409
410	410
411	411
412	412
413	413
414	414
415	415
416	416
417	417
418	418
419	419
420	420
421	421
422	422
423	423
424	424
425	425
426	426
427	427
428	428
429	429
430	430
431	431
432	432
433	433
434	434
435	435
436	436
437	437
438	438
439	439
440	440
441	441
442	442
443	443
444	444
445	445
446	446
447	447
448	448
449	449
450	450
451	451
452	452
453	453
454	454
455	455
456	456
457	457
458	458
459	459
460	460
461	461
462	462
463	463
464	464
465	465
466	466
467	467
468	468
469	469
470	470
471	471
472	472
473	473
474	474
475	475
476	476
477	477
478	478
479	479
480	480
481	481
482	482
483	483
484	484
485	485
486	486
487	487
488	488
489	489
490	490
491	491
492	492
493	493
494	494
495	495
496	496
497	497
498	498
499	499
500	500
501	501
502	502
503	503
504	504
505	505
506	506
507	507
508	508
509	509
510	510
511	511
512	512
513	513
514	514
515	515
516	516
517	517
518	518
519	519
520	520
521	521
522	522
523	523
524	524
525	525
526	526
527	527
528	528
529	529
530	530
531	531
532	532
533	533
534	534
535	535
536	536
537	537
538	538
539	539
540	540
541	541
542	542
543	543
544	544
545	545
546	546
547	547
548	548
549	549
550	550
551	551
552	552
553	553
554	554
555	555
556	556
557	557
558	558
559	559
560	560
561	561
562	562
563	563
564	564
565	565
566	566
567	567
568	568
569	569
570	570
571	571
572	572
573	573
574	574
575	575
576	576
577	577
578	578
579	579
580	580
581	581
582	582
583	583
584	584
585	585
586	586
587	587
588	588
589	589
590	590
591	591
592	592
593	593
594	594
595	595
596	596
597	597
598	598
599	599
600	600
601	601
602	602
603	603
604	604
605	605
606	606
607	607
608	608
609	609
610	610
611	611
612	612
613	613
614	614
615	615
616	616
617	617
618	618
619	619
620	620
621	621
622	622
623	623
624	624
625	625
626	626
627	627
628	628
629	629
630	630
631	631
632	632
633	633
634	634
635	635
636	636
637	637
638	638
639	639
640	640
641	641
642	642
643	643
644	644
645	645
646	646
647	647
648	648
649	649
650	650
651	651
652	652
653	653
654	654
655	655
656	656
657	657
658	658
659	659
660	660
661	661
662	662
663	663
664	664
665	665
666	666
667	667
668	668
669	669
670	670
671	671
672	672
673	673
674	674
675	675
676	676
677	677
678	678
679	679
680	680
681	681
682	682
683	683
684	684
685	685
686	686
687	687
688	688
689	689
690	690
691	691
692	692
693	693
694	694
695	695
696	696
697	697
698	698
699	699
700	700
701	701
702	702
703	703
704	704
705	705
706	706
707	707
708	708
709	709
710	710
711	711
712	712
713	713
714	714
715	715
716	716
717	717
718	718
719	719
720	720
721	721
722	722
723	723
724	724
725	725
726	726
727	727
728	728
729	729
730	730
731	731
732	732
733	733
734	734
735	735
736	736
737	737
738	738
739	739
740	740
741	741
742	742
743	743
744	744
745	745
746	746
747	747
748	748
749	749
750	750
751	751
752	752
753	753
754	754
755	755
756	756
757	757
758	758
759	759

第 1 章 土方工程

【学习要求】

- ◆ 了解土的工程分类和鉴别方法；掌握土方工程施工的特点及土的工程性质
- ◆ 掌握基坑（槽）支护结构的形式；能进行基坑（槽）土方量计算
- ◆ 能正确选择降水、排水方法；能分析土坡失稳和流砂产生的原因
- ◆ 掌握基坑（槽）开挖的施工机械和开挖方法；掌握土方的填筑和压实方法
- ◆ 了解土方工程冬、雨期施工的特点和施工方法；了解土方工程常见质量事故及处理方法

第 1 节 概述

土方工程是建筑工程施工的主要工程之一，它主要包括场地平整、土方开挖、运输和填筑，以及施工排水、降水和土壁支撑等工作。

土方工程的工程量大，施工工期长，劳动强度大，施工条件复杂，又多为露天作业，受气候、水文、地质等影响较大，难以确定的因素较多。因此在组织土方工程施工前，应详细分析和核查各项技术资料（如地下管道、电缆和地下构筑物资料等），进行现场调查并根据现场施工条件做好施工组织设计，选择好施工方法和机械设备，制定合理的调配方案，实行科学管理，以保证工程质量。

一、土的工程分类

土的种类繁多，分类方法也较多。在这里我们只介绍与土方施工密切相关的工程分类。

在建筑工程施工中常根据土方施工时的开挖难易程度，将土分为松软土、普通土、坚土、砂砾坚土、软石、次坚石、坚石和特坚石 8 类，称为土的工程分类。前 4 类属一般土，后 4 类属岩石，土的分类方法及其现场鉴别方法如表 1-1 所示。

表 1-1 土的工程分类与现场鉴别方法

土的分类	土的名称	开挖方法	可松性系数	
			K_s	K'_s
一类土 (松软土)	砂土、粉土，冲积砂土，种植土、泥炭（淤泥）	能用锹、锄头挖掘	1.08~1.17	1.01~1.04



续表 1-1

土的分类	土的名称	开挖方法	可松性系数	
			K_s	K'_s
二类土 (普通土)	粉质黏土, 潮湿的黄土, 夹有碎石、卵石的砂, 种植土、填筑土	用锹、锄头挖掘少许用镐翻松	1.14~1.28	1.02~1.05
三类土 (坚土)	软及中等密实黏土, 重粉质黏土, 粗砾石, 干黄土及含碎石、卵石的黄土、粉质黏土, 压实的填筑土	主要用镐, 少许用锹、锄头, 部分用撬棍	1.24~1.30	1.04~1.07
四类土 (砂砾坚土)	重黏土及含碎石、卵石的黏土, 粗卵石, 密实的黄土、天然级配砂石, 软的泥灰岩及蛋白石	用镐、撬棍, 然后用锹挖掘, 部分用楔子及大锤	1.26~1.37	1.06~1.09
五类土 (软石)	硬石炭纪黏土, 中等密实的页岩、泥灰岩, 白垩土, 胶结不紧的砾岩, 软的石灰岩	用镐或撬棍、大锤, 部分使用爆破	1.30~1.45	1.10~1.20
六类土 (次坚石)	泥岩, 砂岩, 砾岩, 坚实的页岩、泥灰岩, 密实的石灰岩, 风化花岗岩、片麻岩	用爆破方法, 部分用风镐	1.30~1.45	1.10~1.20
七类土 (坚石)	大理岩, 辉绿岩, 粗、中粒花岗岩, 坚实的白云岩、砂岩、砾岩、片麻岩、石灰岩	用爆破方法	1.30~1.45	1.10~1.20
八类土 (特坚石)	玄武岩, 花岗片麻岩、坚实的细粒花岗岩、闪长岩、石英岩、辉绿岩	用爆破方法	1.45~1.50	1.20~1.30

土的开挖难易影响着土方开挖的方法、劳动量的消耗、工期的长短和工程的费用。因此, 在建筑工程施工中应首先根据土的工程分类确定土类别。

二、土的工程性质

土的工程性质对土方工程的施工有直接影响, 在施工之前应详细了解, 以避免给工程施工带来不必要的麻烦。土的工程性质如下:

(一) 土的密度

土的密度分为天然密度和干密度。

土的天然密度: 土在天然状态下单位体积的质量。它影响土的承载力、土压力及边坡的稳定性。

$$\rho = m / V$$

(式 1-1)

式中 ρ ——土的天然密度;

m ——土的总质量 (kg);

V ——土的天然体积 (m^3)。

土的干密度: 单位体积土中固体颗粒的质量。土的干密度愈大, 表示土越密实。工程上

常把干密度作为检验填土压实质量的控制指标。

$$\rho_d=m_s/V$$

(式 1-2)

式中 ρ_d ——土的干密度;
 m_s ——土中固体颗粒的质量 (kg)。

(二) 土的密实度

土的密实度即土的密实程度: 施工时的填土干密度与实验室所得的最大干密度之比值。

$$\lambda_c=\rho_d/\rho_{dmax}$$

(式 1-3)

式中 ρ_{dmax} ——土的最大干密度;
 λ_c ——密实度 (即压实系数)。

土的密实度对填土的施工质量有很大影响, 它是衡量回填土施工质量的重要指标。

(三) 土的可松性

土的可松性是指在自然状态下的土经开挖后, 其体积因松散而增大, 以后虽经回填压实, 也不能恢复其原来的体积。由于土方工程量是以自然状态的体积来计算的, 所以在土方调配、计算土方机械生产率及运输工具数量等的时候必须考虑土的可松性。

土的可松性程度用可松性系数表示, 即

$$K_s=\frac{V_2}{V_1}$$

(式 1-4)

$$K'_s=\frac{V_3}{V_1}$$

(式 1-5)

式中 K_s ——最初可松性系数;

K'_s ——最后可松性系数;

V_1 ——土在天然状态下的体积 (m^3);

V_2 ——土经开挖后的松散体积 (m^3);

V_3 ——土经回填压实后的体积 (m^3)。

在土方工程中, K_s 是计算土方施工机械及运土车辆等的重要参数, K'_s 是计算场地平整标高及填方时所需挖土量等的重要参数, 不同类型土的可松性系数参照表 1-1。

(四) 土的压缩性

移挖作填或取土回填, 松土经填压后会压缩, 一般松土的压缩率如表 1-2 所示。在松土回填时应考虑土的压缩率, 一般可按填方断面增加 10%~20%来计算松土方量。

表 1-2 土的压缩性

土的类别	土的名称	土的压缩率 (%)	每立方米松散土压实后的体积 (m^3)
一、二类土	种植土	20	0.80
	一般土	10	0.90

续表 1-2

土的类别	土的名称	土的压缩率 (%)	每立方米松散土压实后的体积 (m ³)
	砂土	5	0.95
三类土	天然湿度黄土	12~17	0.85
	一般土	5	0.95
	干燥坚实黄土	5~7	0.94

(五) 土的含水量

土的含水量 W 是土中所含水的质量与土的固体颗粒的质量之比, 以百分数表示。

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_2} \times 100\% \quad (\text{式 1-6})$$

式中 G_1 ——含水状态时土的质量 (kg);

G_2 ——土烘干后的质量 (kg)。

土的含水量影响土方施工方法的选择、边坡的稳定和回填土的夯实质量。如土的含水量超过 25%~30%, 则机械化施工困难, 容易打滑、陷车。回填土则需有最佳含水量, 方能夯压密实, 获得最大干密度, 土的最佳含水量和最大干密度参考值如表 1-3 所示。

表 1-3 土的最佳含水量和最大干密度

土的种类	最佳含水量 (%)	最大干密度 (g/cm ³)
砂土	8~12	1.80~1.88
粉土	16~22	1.61~1.80
黏土	19~23	1.58~1.70
粉质黏土	12~15	1.85~1.95

(六) 土的渗透性

土的渗透性是指水在土体中渗流的性能, 一般以渗透系数 K 表示。渗透系数 K 值将直接影响降水方案的选择和涌水量计算的准确性, 一般应通过室内渗透试验或现场抽水试验确定, 土的渗透系数参考值如表 1-4 所示。

表 1-4 土的渗透系数参考值

土的种类	K (m/d)	土的种类	K (m/d)
黏土	<0.005	中砂	5~20
粉质黏土	0.005~0.10	均质中砂	35~50
粉土	0.1~0.50	粗砂	20~50
黄土	0.25~0.50	圆砾石	50~100
细砂	1.0~5.00	砾石	100~500

第2节 场地平整

一、土方工程施工前的准备工作

土方工程施工前应做好下述准备工作:

- ① 场地清理: 包括清理地面及地下各种障碍。在施工前应拆除旧房和古墓, 拆除或改建通讯、电力设备、地下管线及地下建筑物, 迁移树木, 去除耕植土及河塘淤泥等。
- ② 排除地面水: 场地内低洼地区的积水必须排除, 同时应注意雨水的排除, 使场地保持干燥, 便于土方施工。地面水的排除一般采用排水沟、截水沟、挡水土坝等措施。
- ③ 修筑好临时道路及供水、供电等临时设施。
- ④ 做好材料、机具及土方机械的进场工作。
- ⑤ 做好土方工程测量、放线工作。
- ⑥ 根据土方施工设计做好土方工程的辅助工作, 如边坡稳定、基坑(槽)支护和降低地下水等。

二、场地平整的土方工程量计算

(一) 场地设计时有确定标高

场地平整就是将天然地面改造成施工所要求的平面。场地平整首先要确定场地平整设计标高, 场地平整设计标高的确定一般有两种情况。

当整体规划设计时有确定场地设计标高, 此时必须综合考虑的因素有:

- ① 要与已有建筑标高相适应;
- ② 要能满足生产工艺和运输要求;
- ③ 要尽量利用地形, 减少挖方数量;
- ④ 要求场地内挖方和填方基本平衡, 以降低土方运输费用;
- ⑤ 要有一定的泄水坡度, 以满足排水需要等。

(二) 场地设计没有确定标高

当总体规划没有确定场地设计标高时, 以场地内挖填平衡、降低运输费用为原则确定设计标高, 由此可计算场地平整的土方量。

计算场地平整的土方量的步骤如下:

- ① 依据已有地形图(一般用 1/500 的地形图)划分成边长相等的若干个方格网, 方格网一般采用 $20 \times 20 \sim 40 \times 40$ (m $\times$ m);
- ② 确定各角点的自然地面标高;
- ③ 确定各角点的设计地面标高;
- ④ 确定各个角点的施工高度(挖或填), 挖方为 (-), 填方为 (+);
- ⑤ 确定零线;
- ⑥ 计算方格挖、填方量;



⑦ 计算土方量汇总。

分别将挖方区（或填方区）所有方格计算的土方量和边坡土方量汇总，即得该场地挖方和填方的总土方量。

三、场地平整的施工方案

① 先平整场地后开挖基坑（槽）；

② 先开挖基坑（槽）后平整场地；

③ 边开挖基坑（槽）边平整场地；

在实际施工过程中，具体采用何种方案要根据施工现场的实际情况选择合理的施工方案。

第3节 基坑开挖

一、建筑物的定位与放线

基坑（槽）的施工，首先应进行房屋定位和标高引测，然后根据基础的底面尺寸、埋置深度、土质好坏、地下水位高低及季节性变化等不同情况，考虑施工需要，确定是否需要留工作面（施工人员操作、支模板等所需要的平面位置，混凝土基础施工时工作面一般留 300 mm）、放坡、增加排水设施和设置支撑，从而定出挖土边线和进行放线工作。

基槽放线：根据房屋主轴线控制点，首先将外墙轴线的交点用木桩测设在地面上，并在桩顶钉上铁钉作为标志。房屋外墙轴线测定以后，再根据建筑物平面图，将内部开间所有轴线都一一测出。最后根据边坡系数计算开挖宽度，在中心轴线两侧用石灰在地面上撒出基槽开挖边线。同时在房屋四周设置龙门板，以便于基础施工时复核轴线位置。

柱基放线：在基坑开挖前，从设计图上查出基础的纵横轴线编号和基础施工详图，根据柱子的纵横轴线，用经纬仪在矩形控制网上测定基础中心线的端点，同时每个柱基中心线上，测定基础定位桩，每个基础的中心线上设置四个定位木桩，其桩位离基础开挖线的距离为 0.5~1.0 m。若基础之间的距离不大，可每隔 1~2 个或几个基础打一个定位桩，但两个定位桩的间距不宜超过 20 m，以便通过定位桩之间的拉线来恢复中间柱基的中线。桩顶上钉一钉子，标明中心线的位置。然后根据施工图上柱基的尺寸和按边坡系数确定的挖土边线的尺寸，放出基坑上口挖土边线，标出挖土范围。

大基坑开挖，根据房屋的控制点用经纬仪放出基坑四周的挖土边线。

二、土壁支护

（一）土方边坡及其稳定

土方边坡坡度用其高度 H 与其底宽 B 之比表示，也称边坡值。边坡可做成直线形、折线形或踏步形（如图 1-1 所示）。