

混凝土工工長基本知識

罗君达 徐天寿 編著

建筑工程出版社

混凝土工工長基本知識

羅君達 徐天壽 編著

建筑工程出版社出版

• 1958 •

內 容 提 要

本書是專為混凝土工工長編寫的混凝土施工的基本知識讀物。

書內對混凝土工程中的關鍵——基礎工程的施工，着重地從各項施工技術與方法上作了扼要的說明。其次，對工長在工作中所必須熟悉的有關業務知識與如何加強技術管理、進行技術指導、合理組織勞動等技術管理工作，也較詳盡地作了闡述。同時，還具體地介紹了幾種混凝土施工的先進經驗。

本書適合於混凝土工工長及一般混凝土技術工人閱讀之用。

混凝土工工長基本知識

羅君達 徐天壽 編著

*

建築工程出版社出版（北京市東城門外大街）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第053號）

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號782 56千字 787×1092 1/32 印張 2 5/8

1953年6月第1版 1959年6月第1次印刷

印數：1—10,045冊 定價（9）0.32元

目 录

第一章 概說	4
✓第二章 基础工程和混凝土工程施工方法	7
✓第一节 基槽挖土施工	7
✓第二节 各种基础的做法	12
第三节 基础回填土与地坪填土施工	19
第四节 混凝土施工	22
✓第三章 工长必须具备的一般业务知識	44
第一节 工长在混凝土施工中应熟悉的一般理論知識	44
第二节 計算工程量的方法	49
第四章 工长如何做好技术管理工作	54
第一节 技术交底	54
第二节 工长在施工过程中的检查指导工作	63
第三节 工长的业务技术学习	67
✓第五章 几种主要的先进經驗	69
第一节 分層分段挖土流水作业法	69
第二节 “干湿两盘交替” “一点两面四二变换” 搅拌混凝土先进操作法	73
第三节 “三稳、三净、五快、五好”的混凝土 浇灌先进操作法	76
第四节 主要几种先进工具	80

第一章 概 說

混凝土是水、水泥、黃砂和石子（碎石或砾石）四种材料，以适宜的配合比例，混合調制而成，俗称为人造石。它能承受很大的压力，但抗拉能力很小，为了补救这一弱点，在混凝土受拉的部分，配上了适当数量的鋼筋，使混凝土和鋼筋分工合作，由混凝土承受压力，讓鋼筋来承受拉力，这样就大大的扩大了混凝土的使用范围。

由于混凝土有配筋和不配筋两种，所以有无筋混凝土（亦称素混凝土）和鋼筋混凝土（或称有筋混凝土）的分別。

混凝土在建筑工程上应用的范围非常广泛，如桩、基础、墙壁、梁、柱、樓地板、平台、扶梯、雨蓬、以至屋架、屋面板等，都可以用混凝土来浇制。

混凝土在各种工程方面，所以能得到普遍的应用，主要是因为它有以下許多优点：

（1） 它可以根据建筑物的需要，浇制成任何形状的結構物，可大可小，可圓可方。同时浇制成的构件，是一个均匀的整体，不象砖石砌体会有接縫的弱点。

（2） 混凝土的傳热很慢，耐火很强；在防火方面，它不仅比木結構好，就是比砖石結構、鋼結構都好（指受高温而言），因此在公共建筑以及倉庫、碼頭等工程上，都已广泛的采用鋼筋混凝土結構。

（3） 經濟耐久，强度高。由于組成混凝土的四种材料中，是以砂和石子为最多，約占85%以上，而砂和石子差不多

是到处皆有,可以就地取材,比較其它的結構材料的价格低廉得多;从强度上来講,它比砖石构件以及木构件都好,某些地方,还可以代替鋼材来使用,但成本却比鋼材小得多。而且混凝土的强度,是随着時間的增长而逐漸增强(后面將詳細說明),也就是說,澆好的混凝土時間愈长,它的强度也愈高;鋼筋保护在混凝土的中間,可以防止生鏽,因此,鋼筋混凝土工程一般使用年限很久,不象木結構,要加以修补或防腐处理,也不象鋼結構,年年需要进行涂油或涂漆的防鏽处理。

鋼筋混凝土工程是分模板、混凝土以及鋼筋三个部分,每一部分都要經過許多工序,如模板就有放样、預制、安装几个工序;混凝土就有材料加工处理、配合調制、运输、澆灌、搗固、养护等工序;鋼筋工程也同样包括翻样、直筋、除鏽、配断、弯勾、成型、綁扎等工序。如果其中有一个工序做得不好,不能符合質量要求,那就要影响到将来制成混凝土的質量,自然也就不能完全得到如上所說的优点了。同时混凝土工程在出了質量事故以后,不象砖石构件、木构件以及鋼鉄构件那样容易返工修补,或是成了废品以后,还能大料改小料、长料改短料的来利用,或是拆除重建;而混凝土工程出了事故后,如果采用簡單方法来修补,則不容易达到原来的質量要求,修补的地方,始終是存在着弱点的,如果用机械噴枪来修补,則花費很大,而且很多地方不具备这样的条件;如果成了废品的話,除了可以收回鋼筋外,混凝土本身則全部报废。因此,这就要求我們每个負責混凝土工程的施工人員,特別是工长,一定要特別注意混凝土工程的質量問題。

挖土是房屋建筑工程的第一个分部工程。虽然技术性不大,但由于它是全部工程的开头,所以这一工作的好坏,对以后整个工程完成的質量情况、施工进度、生产計劃安排等,都

会有很大影响。例如基槽挖土，倘不能按期完成，或是挖好的基槽不能符合質量要求，或是出了差錯，則下一步工作都将不能如期进行；如果检查驗收时疏忽大意，沒有发现已經存在的問題，就繼續进行以下的工作，这样做的結果，輕的就影响了建筑物的寿命，重的就要影响使用的安全。另外，地下情况复杂，虽然經過設計部門的鉆探，但对基础底层的土壤也不可能完全了解，在施工之中还会时常发生新的变化，因而也增加了施工的困难。总之，要做好基槽挖土工作，决不是如同有些人所想象的那样簡單。

基础垫层也有許多做法，每种形式是适用于不同的基础情况，所以也各有不同的施工方法。如一般常用的有灰土基础垫层，它是适用于地势較高、地下水位較低和基槽經常处在較为干燥的基础內；人工砂垫层，使用于基础土質松软、强度較差的基槽，特別是深基础，其經濟价值很大；灰浆三合土垫层，适用于一般房屋基础；混凝土垫层，一般用于比較高层的大型建筑物等。垫层是整个建筑物的基础部分，它的質量好坏，也和挖土工作一样，将要影响到整个建筑物的質量。

怎样才能做好混凝土工程、基槽挖土工程和各种不同的基础垫层呢？这当然要靠各方面来共同努力，但是很大部分是与工长工作的好坏有密切关系的。工长因为要直接去組織和指导工人进行施工，所以必須懂得这些有关业务的基本知識，熟悉施工操作方法，了解各种有关的先进經驗和技术，只有这样才能很好的完成施工任务。

下面各章主要就是从以上所述各点，来談混凝土工工长的工作。

第二章 基础工程和混凝土

工程施工方法

第一节 基槽挖土施工

1. 平整基地

工长在进入现场后,就应该很快的配合瓦工工长,在工段长的直接领导下,了解与熟悉建筑基地情况,以及建筑物将要建筑的位置。工长在基本上了解以上情况后,就应该在整个施工计划范围内,积极地編訂出平整建筑基地的工作计划,送工段长审核,等同意批准后,随即組織壯工进行建筑基地的平整清理工作。其平整的范围是:清除建筑基地內的杂草与树木,并須連根拔去,以免树根在泥土中繼續生长,影响基础砖墙、水泥地坪等工程的质量;拆除基地內的废旧建筑物,其步骤与方法是先拆除屋面、屋架以及上层的砖墙,然后逐步再拆除下部的砖墙、地板等等,这样可以做到施工安全。对拆除下来还可以利用的砖瓦与木料等材料,必須集中堆置,以避免损坏,而造成不应有的損失。清理出来的碎砖、混凝土块等废料,也最好集中堆放在附近的空旷地方,以便用来做施工现场上临时道路的路基材料,或用来作为正式的工程材料。

对包括在建筑物部位內的积水小坑、低塘和低窪的部分,如果不妨碍建筑基地的測量工作和施工工作,也可以在新建筑物挖基槽和回填土的时候,再进行清理平整。

2. 挖土准备与工具的检查

工长在与瓦工工长办理基槽灰綫的交接班手續时,必須

詳細的根据設計图样来检查牆身的中綫桩及龍門板上的凹槽(或用洋釘釘的標誌),再用麻綫拉直,与所划好的石灰綫进行复核,是否有不符合的现象,并同时校对基槽的宽度、大小和标高是否正确,若有不符处,应由瓦工工长指派工人进行糾正,至全部灰綫均符合設計圖紙要求时,双方即正式办理交接手續,同时随即向生产小队的全体挖土工进行现场的技术交底工作。

如果基槽工程的土方数量較大,或虽然数量不多,而施工日期正当雨季时,工长事先就必须对排水沟的布置、排水方向和排水設備等工作,进行周密的检查准备,否則就会造成基槽中大量的积水和土方坍塌等事故,因而严重的影响質量,影响施工安全和工程进度。

在开挖較大数量的基槽土方工程中,必須将以下几种工具在施工前全部准备妥善,以便利施工工作:

(1) 挖土工具: 洋鎬(土鎬)、洋鍬(土鍬)、四齿耙(釘耙)等。

(2) 运土工具: 簸箕、籬筐、扛棒、繩索、滑輪、輕便運輸器、手推車等。

(3) 抽水工具: 抽水机、手掀泵、水車、挑水木桶、木勺子等。

3. 挖基槽

在挖掘基槽的土方工作前,工长向挖土工进行有关挖基槽注意事項和操作等方面的技术交底时,也必须向工人反复說明以下几点注意事項:

(1) 对瓦工工长事先釘好的龍門板和龍門桩,挖土工在挖土及做基础三合土(或灰土基础,砂基础等)的过程中,應該妥善的加以保护,不能将挖土工具或抬土工具碰撞到龍門

板、龍門桩上，也不能將任何东西堆放在龍門板上，或坐在龍門板上休息，更不能將挖出的余土堆在龍門板上。否則就將會造成龍門板、龍門桩的位置走動或下沉等現象，而使基槽底、基礎面和牆身中綫的位置不正確。

(2) 挖基槽的多余土壤，工長要事先根據圖樣和現場情況，對出土量的多少，基槽四周可堆放多少，尚有多少余土要運到何處，均要加以計算，并向工人交待和指定堆土地點，尤其要向工人說明，堆土距離最少不得少于離開基槽邊 80 公分（圖 1）。如果堆得離基槽邊太近，那就會影響到工人在運輸工具與材料和基礎墊層的排夯等工作的順利進行，另一方面也容易造成基槽土方的坍塌，而發生安全事故。

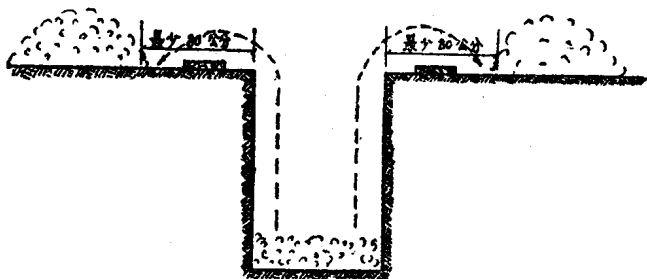


圖 1 堆放基槽余土的方法示意圖

(3) 對開挖比較深的基槽或是比較大的基坑，嚴禁不顧安全而採用掏洞的辦法（俗稱挖神仙土），以避免發生安全事故。

工長在操作技術方面的交底時，還要着重說明各條牆身基槽的寬度與深度。若是基槽深度比較深，或是基槽中所挖的土壤比較壞（即指砂質土壤或新填的煤渣瓦礫、雜質土壤等

等),容易发生坍塌现象,那么工长就需要考虑对基槽两边土壤的加固问题,如采取木板(即挡土板)和木撑撑紧等方法(图2),以防止基槽两边的土壤发生坍塌事故。

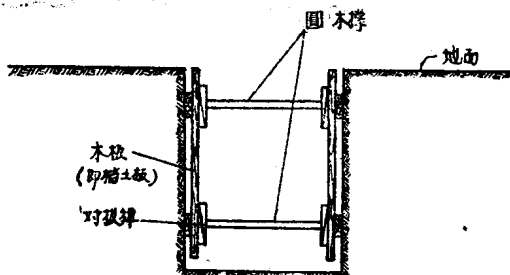


图2 基槽支撑方法示意图

其次是挖土工(尤其是新进场的挖土工)在挖基槽之前,工长也应该向他们交代在挖土时,必须按照瓦工工长所划好的灰线进行。开始挖的时候,不能将灰线的全部粉末挖掉(必须预留出一半粉末线),不然就可能会发生基槽的宽度超出设计尺寸,而浪费挖土与回填土人工,以及造成基础材料的损失;但同时又要注意,如挖基槽时不挖到灰线,或将灰线留得太多,这样相反的会使基槽太狭,不能达到设计尺寸的要求,再重新返工开挖,同样也会造成严重的浪费工时现象。因此挖土工在挖土时,以挖到灰线的一半处最为妥善(若是发现瓦工工长所划的灰线不直,工长应随即通知瓦工工长纠正后,再行挖土)。

若是所挖的基槽,暂时还不进行基础垫层的施工工作,那么工长就应该随即向挖土工交代,基槽底部暂时预留5公分的土壤不挖(即指比设计规定的深度少挖5公分),待准备基础正式夯排时,再将预留的5公分土壤挖清。为什么要预留5公分的土壤不挖呢?其主要原因,是挖好基槽在未做垫层

以前,如果遇有地下水或天雨等等影响,常会使基槽底的土壤泡在水中,成了稀烂的泥浆,若是基础垫层做在这种稀烂的泥层上,会严重的影响到垫层质量的,因此工长必须注意这一点。

4. 钉水平样桩

挖土工将基槽挖到一定深度时,工长要用水平仪(或水平尺)经常地检查挖土深度,看离基槽底还有多少距离。若是挖土深度(指设计深度)离基槽底只有 15~20 公分时,工长就必须将测到的水平尺寸,用水平样桩在每隔 3~4 公尺的距离处,钉入基槽的两边(图 3),表示挖至水平样桩下一定距离,就是基槽底的设计深度,并向挖土工详细交代。

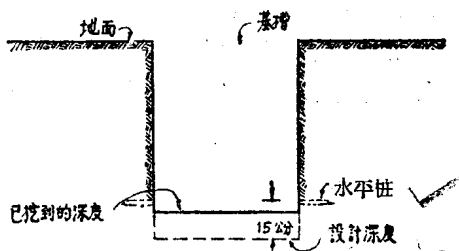


图 3 钉水平样桩方法示意图

一般的水平桩,都是用竹片或碎木料制成。由于所用的数量甚多,必须在开工前化费一部分人工和材料来制造,为了长远打算,可以用工地上多余的 9~12 公厘的短头钢筋,制成(十)字形的水平桩(图 4),在使用时,就将它插入基槽土内,

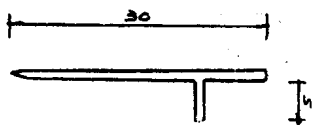


图 4 铁水平桩示意图

等三合土下好后再拔除。这种铁制水平桩,还可以作地坪垫层平仓之用,用时直立插入土内,在测水平时,可将标尺放在

鉄水平桩的耳朵上,垫层下好后,再行拨除。这样可以长期使用,既省人力,又节约材料。

第二节 各种基础的做法

1. 碎砖三合土基础

(1) 碎砖三合土下基槽的施工步骤: 当碎砖灰浆三合土在下基槽前,工长应先在基槽的两边或基槽底,钉出水平样桩来(水平样桩必须使用水平仪来校正),使每皮碎砖灰浆三合土铺放均匀,水平正确。每皮三合土下的厚度一般为:第一皮22公分,第二皮20公分,以后每皮约18~20公分。

(2) 灰浆拌合与三合土的夯打: 基础碎砖三合土中所用的灰浆,必须按照图纸规定的配合比例,进行调制(一般碎砖三合土中所用的灰浆,是采用1份石灰、3份粘土,加水拌合调制而成的灰浆)。灰浆与碎砖三合土搅拌时所用的拌板,可

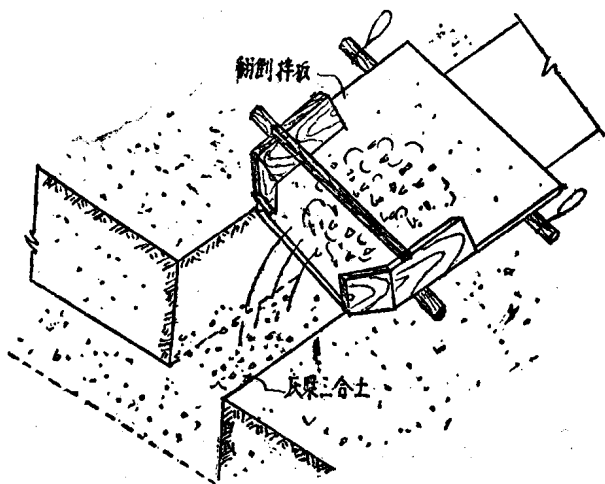


图5 使用翻制拌板的方法示意图

采用翻倒木拌板。它的操作次序是：先将碎砖三合土倒在拌板上，跟着浇上灰浆，然后由工人用洋锹翻拌1~2次，待大体均匀后，即可将翻倒木拌板的后部提起来（图5），碎砖灰浆三合土就直淌到基槽中去了。在灰浆三合土倒入基槽中后，负责平仓（即拉平三合土）的工人，就应根据预先钉好的水平桩为标准，进行平仓工作，等一皮或一段铺好后，才能进行夯实工作。

碎砖三合土中所浇的灰浆，略为收水后，就可以立即进行排夯工作。若是碎砖三合土在拌合的时候，由于拌得不够均匀，或是三合土上所浇的灰浆，经收水后感到太干燥时，工长就应该随即指导三合土工进行补浇灰浆的工作（又叫浇排浆），然后再进行夯打。夯打碎砖三合土时所用的木夯（又名木人，见图6）重量一般为80公斤。在排夯时，木夯要提得高（约50公分左右），落得平，记记着实，处处夯到。每次移木夯时，不能超过木夯本身宽度的一半。工长对基槽边的转角处，应该特别注意向工人交代，必须夯排仔细周到，并防止流夯，同时要经常注意不使木夯碰撞到基槽的两边，或转角处的泥土，以避免基槽边的泥土大量脱落，而影响到工程质量，且又降低操作效率。

（3）打腰箍：最上层的一皮碎砖三合土，在夯排结束后，就应该间断一些时间，等三合土中的灰浆略为晾干后（在一般气温条件下，晾干时间只须半天至一天左右，并以木夯在夯打时，基础中的灰浆三合土不粘贴住木夯，便于木夯夯排腰箍就可以了），就可以随即铺上一层薄薄的黄砂（或煤屑、砂泥等），然后用木夯再来回夯打一次（木夯每次移动也以不超过半夯为准），使基础面夯到平整为止。

打腰箍的主要作用就是便于瓦工工长进行弹基础粉线的工作。由于腰箍的夯打平整，也更便于瓦工砌的砖墙能很顺

利地达到墙面平整垂直的要求。相反的,若是腰箍夯排得高高低低,极不平整,那就会使基础綫弹得不正确,更会使砌的砖墙也随着基础面的高低不平,而发生質量事故。因此腰箍的夯排工作做得好与坏,是直接影响到所砌砖墙質量的。

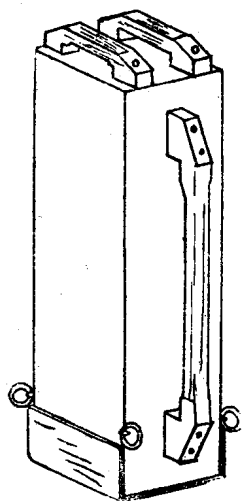


图 6 木夯示意图

2. 灰土基础

灰土基础在施工前,工长必須詳細了解灰土配合比与做法的要求,然后再着手有关的准备工作,和向負責操作的生产小队进行灰土基础的技术交底。其具体的操作步骤与方法,分別介紹如下:

(1) 石灰与土壤:用做灰土的石灰,必須是富于急燥性的块灰,以便石灰經洒水后容易化开。但在施工中,必須防止雨水的侵湿。

土壤是可以根据粘着力的情况来选择的。如砂質黃土、黃色粘土等土壤,都可以使用。其它如黑色泥土、淤泥、青砂泥等等土壤,大部分是沒有粘着力的,以及垃圾、煤渣之类,均不能使用。

使用于灰土中拌合用的水,應該是純淨的清水(最好是用自来水)。

(2) 基础灰土的做法:基础一般是采用三七灰土(即是30%石灰,70%黃土的体积比,拌合而成的灰土)。做灰土使用的石灰,必須在使用前24小时,用清水化成粉末,并須用10~13公厘孔径的篩子过篩。所使用的黃土,也要事先加工敲碎后,再通过16~25公厘孔径的篩子过篩。篩过的黃土,在现场堆放时,注意不能与其它土壤掺杂一起,以防止影响灰土的

質量。

灰土的拌合：土壤与石灰是按规定的配合比，用标准斗量过，先进行灰土的干拌工作，拌合的次数不定，对干拌的标准要求，是以土壤与石灰的颜色拌到基本上均匀一致，然后再慢慢地洒水拌透。对灰土的湿度要求，以用手紧握就能成块，再用两指捏起能够粉碎，或者丢在地下即成散碎状的为适宜。

拌合灰土的地点，一般都在基槽边进行。拌合灰土的工人，可分为前后二个工序进行，一般是以运料、过斗、洒水、拌合等为前一工序，敲水平桩、铺倒灰土、平灰土等工作为后一工序。由于这样分工序的流水作业，因而提高了操作效率，和保证了灰土质量。

铺夯灰土：每层铺到基槽中的灰土厚度，要根据土质情况来决定，一般是铺27~30公分。铺好后用40~50公斤重的木夯或石碾打3~4遍，然后用耙子将高低处扒平，洒以少量的清水，使灰土润湿后，再用80公斤以上的木夯或较重的石碾，将灰土打实至15公分，这就作为完成一步灰土。然后逐层做上去，至达到设计规定为止。

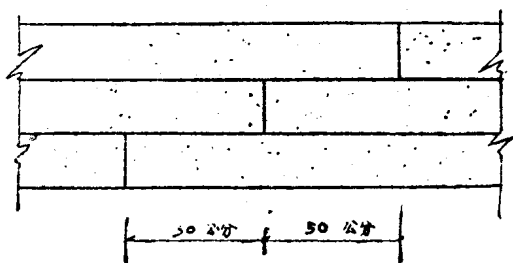


图 7 灰土分步之间的接岔示意图

在基础接岔处，均须做成阶梯形，在各步灰土基础之间的岔子，必须互相错开50公分以上(图7)，不能接在同一个垂直

面上。

如果灰土基础完成后，暂时不进行砌筑工作，工长就必须及时的指派工人，用干砂将已完成的基础遮盖好，以避免被风吹干后开裂，而影响灰土的质量。

3. 人工砂基础垫层

人工砂基础垫层又称砂基础，就是在基础底面 下一定的深度内，把松软的土壤挖掉，而用砂来代替的一种施工方法。

(1) 材料：用于砂基础的材料，主要是砂和水两种。砂子必须用粗砂或中砂，使用时不需要过筛或淘洗，但不能含有泥土块、草根、树皮等杂物。有时为了节省砂子，可以掺入50%以下的卵石或碎砖，大小以3~6公分为宜。使用的水要清洁干净，不含有其它杂质。

(2) 施工方法：

1) 准备工作——工长首先要指派工人，把挖好的基槽沟底的浮土、淤泥、垃圾等杂物清除干净，并把两边修整，沟底拍平。然后工长即可带着一两个工人，在基槽内打好铺砂的水平墙桩，以便铺砂时能掌握厚度标准。如果地下水很高，基槽内有积水，则必须用排水或抽水工具，把水位降低后，再清理沟槽和打水平桩；

2) 铺砂——铺砂厚度以打好的水平样桩为准。先从低处开始铺起，一层铺好经过捣实以后，再铺第二层。铺砂厚度是第一层（即与基槽底土壤接触的一层）约为20公分（虚厚），第二层以上一般为15公分（虚厚）。基槽底如果是高低不平的，那就必须做成阶梯形状，即在每一个阶梯内，所铺砂的层数，应该正好是一层或两层砂，也就是说铺几层砂经过振实后，砂层的表面正好与阶梯上一级的底面平（图8）。因此工长就必须根据压实情况，事先计划好，在阶梯内应该铺砂的层数和每层