

給水排水工程設計手冊

第一篇

給水工程

建筑工程部給水排水設計院

建筑工程出版社

523
1812031

給水排水工程設計手冊

第一篇

給水工程

建筑工程部給水排水設計院 編

建筑工程出版社出版

• 1958 •

內 容 提 要

本手冊系參考第一個五年計劃的給水工程設計經驗及國內外的有關給水工程一些書籍等編成，主要內容包括取水工程、淨水工程、輸配水工程和水泵站等的設計數據及其應用公式，以及結構類型的選擇等，此外并附例題，以說明各項數據及公式的使用方法。

本書可供從事給水工程設計的技术人員在实际工作中參考。

給 水 排 水 工 程 設 計 手 冊

第 一 篇

給 水 工 程

建筑工程部給水排水設計院 編

編 輯：孫蘊雯 孫彥昕 設 計：許桂芷

1958年11月第1版 1958年11月第1次印刷 4,110册

850×1168· $\frac{1}{32}$ ·400千字·印張 $15\frac{1}{16}$ ·插頁23·定價(10)2.90元

建筑工程出版社印刷廠印刷 · 新华書店發行 · 書號：1312

建筑工程出版社出版（北京市西直門外科學路）

（北京市書刊出版業營業許可証出字第052號）

目 录

第一篇 給水工程

前 言

第 1 章 取水工程	(9)
1—1 水源选择	(9)
1—2 渗渠	(10)
1—3 管井	(16)
1—4 寬井	(39)
1—5 泉水引水装置	(47)
1—6 岸边式进水构筑物	(51)
1—7 河心式取水构筑物	(59)
1—8 斗槽式进水构筑物	(59)
1—9 格栅	(61)
1—10 格網	(69)
1—11 水源卫生防护	(79)
第 2 章 淨水工程	(80)
2—1 地面水淨水厂的組成和布置	(80)
2—2 投药设备	(84)
2—3 混合设备	(90)
2—4 反应设备	(98)
2—5 沉淀池	(101)
2—6 平流式沉淀池	(105)
2—7 豎流式沉淀池	(113)
2—8 輻射式沉淀池	(119)
2—9 澄清池	(123)
2—10 滤池	(148)
2—11 慢滤池	(149)
2—12 普通快滤池	(152)
2—13 双向滤池	(168)

2—14	双层滤池	(182)
2—15	接触澄清池	(183)
2—16	消毒	(191)
第3章	輸配水工程	(199)
3—1	管網水力計算数据	(199)
3—2	管網中流量計算	(199)
3—3	管徑的确定	(200)
3—4	水头損失計算	(214)
3—5	管網平差計算	(215)
3—6	閘門	(225)
3—7	安全閘	(237)
3—8	單向閘	(241)
3—9	排气閘	(241)
3—10	洩水管	(243)
3—11	消火栓	(249)
3—12	溢流井	(249)
3—13	支墩設計	(257)
3—14	管道穿越鐵路	(278)
3—15	管道穿越河流	(283)
3—16	各种材料的管道	(287)
3—17	管道接合材料	(289)
3—18	文氏流量表	(303)
3—19	阻流圈水表	(306)
3—20	翼輪水表	(311)
3—21	水塔、蓄水池	(314)
3—22	成本分析	(330)
3—23	給水管網的热工計算	(334)
第4章	水泵站	(344)
4—1	水泵站型式	(344)
4—2	水泵的种类	(352)
4—3	离心泵的特性	(352)
4—4	水泵选择	(354)
4—5	水泵站布置	(355)

4—6	管路布置	(356)
4—7	例題	(360)

附 录

附录1	清水泵特性曲綫总图	(365)
附录2	K型离心水泵輸水量輸水高总图	(367)
附录3	K型离心水泵性能表	(368)
附录4	甲式K型离心水泵外形尺寸图表	(376)
附录5	甲式K型离心水泵安装尺寸图表	(378)
附录6	乙式K型离心水泵外形尺寸图表	(381)
附录7	乙式K型离心水泵安装尺寸图表	(383)
附录8	Д型离心水泵輸水量輸水高总图	(387)
附录9	Д型离心水泵性能表	(389)
附录10	Д型离心水泵安装图	(401)
附录11	Д型离心水泵外形图	(404)
附录12	Д型离心水泵外形尺寸表	(406)
附录13	SSM型离心泵輸水量、輸水高总图	(413)
附录14	SSM型离心水泵性能表	(414)
附录15	SSH型离心水泵性能	(420)
附录16	SSM型及SSM型多級水泵外形尺寸图	(422)
附录17	SSM型及SSM型多級水泵外形及安装尺寸	(423)
附录18	a)ATH、12HA型深井水泵特性曲綫图	(427)
	b)100-350型深井水泵平均每級翼輪工作性能曲綫图	(427)
	c)350-400型深井水泵平均每級翼輪工作性能曲綫图	(427)
附录19	ATH型深井水泵性能	(429)
附录20	ATH型深井水泵外形尺寸图	(430)
附录21	ATH型深井水泵外形尺寸表	(431)
附录22	12HA 型深井水泵性能表	(435)
附录23	12A 型深井水泵性能表	(435)
附录24	12HA及12A 型深井水泵外形尺寸图	(436)
附录25	20H深井水泵性能表	(438)
附录26	20H深井水泵外形尺寸图	(439)
附录27	20H深井水泵外形尺寸表	(441)
附录28	上海出产的100—400型深井水泵性能	(442)

附录29	上海出产的100—400型深井水泵规格	(449)
附录30	#35型轴流式水泵曲线图	(458)
附录31	#20—50型轴流式水泵性能表	(459)
附录32	#20—50型轴流式水泵外形尺寸图	(461)
附录33	#20—50型轴流式水泵外形尺寸表	(463)
附录34	KBH型水环式真空泵性能表	(467)
附录35	KBH型水环式真空泵外形尺寸及安装图	(468)
附录36	KBH型水环式真空泵外形尺寸表	(469)
附录37	PMK型水环式真空泵及压缩机技术规范表	(470)
附录38	PMK型水环式真空泵及压缩机外形图和尺寸表	(472)
附录39	PMK型水环式真空泵及压缩机安装图和安装尺寸表	(474)
附录40	БКФ型手摇泵	(480)
附录41	БКФ型手摇泵性能表	(481)
附录42	局部阻力系数	(482)
附录43	用水量变化表(占全日用水量之百分率)	(490)
附录44	苏联用水量变化表	(491)
附录45	消防用水量及同时发生火灾次数的规定	(491)
附录46	生活饮用水管网中的压力规定	(493)
附录47	生活饮用水水量标准	(494)
附录48	苏联生活用水量设计标准	(495)
附录49	生活饮用水水质标准	(496)
附录50	常用净水药剂规格及价格	(497)
附录51	起重设备	(498)
附录52	单向阀规格	(501)
附录53	闸门规格	(502)
附录54	标准纵断	(503)
附录55	工程数量及设备一览表	(504)
附录56	石棉水泥管及预应力钢筋混凝土管试验情况简介	(505)
附录57	取水构筑物的水文分析与计算	(507)
附录58	水厂总平面布置	(523)
附录59	厂内管道	(524)
附录60	绿化布置	(525)
附录61	水力提动式流量控制器	(527)

前 言

在党的鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义的总路线的光辉照耀下，全国到处出现了蓬勃发展的气象。由于全国人民在共产党的领导下共同努力，各项建设事业都形成了大跃进的形势。作为工业建设尖兵之一的给水排水工程也发展很快，它的设计任务繁重而且要求急迫。如果只靠现有的几个给水排水专业设计院来担负这项艰巨的任务，是不能完全适应形势的发展的。因此，今年三月给水排水设计会议决定由我院编写“给水排水工程设计手册”。目的是为了使全国各地设计单位，尤其是使广大从事土木建筑方面的同志们，在解决给水排水设计问题中，可以不用花很多时间去参阅若干专业书籍，就能进行给水排水工程设计，同时，还能培养和扩大给水排水专业的设计力量，以满足工业建设中的迫切需要。

本手册的编写，主要是在总结第一个五年计划期间我院给水排水工程设计经验的基础上加以提炼，同时参考了一些外文和中文的资料和某些具体设计，以及我院苏联专家的建建议。手册中列举的国外资料，一般都经过分析，以求符合我国实际情况。

给水排水工程设计包括若干工种，如给水、排水、机械、电气、建筑结构、水文地质勘察和技术经济指标等，即将陆续分册出版。内容着重实践，文字力求简明，并尽量采用图表说明。为了使用方便，对每一个单项构筑物设计都分别列出了常用数据、计算公式、结构形式和它们的使用条件，另外还附有例题，用以说明计算方法。

编写本手册是在党的领导和支持鼓励下运用了集体力量，人人政治挂帅，作为一项光荣的政治任务进行的。但限于政治思想水平和技术水平以及编写手册的经验不足，对各地先进经验搜集

不够，故内容方面难免有欠妥之处，不能满足设计工作者的要求。我们诚恳地希望广大读者提出宝贵的意见，以便再版时加以补充修正。

建筑工程部给水排水设计院

1958年10月1日于北京

第一篇 給水工程

第1章 取水工程

1-1 水源選擇

取水工程是給水工程中的基本組成部分，水源選擇是否適當，直接影響到供水的經濟與安全。一般用作水源的有地下水與地表水，兩者的優缺點見表1-1：

地下水和地表水優缺點比較

表 1-1

水 源	優 點	缺 點	取 水 地 點 注 意 要 點
地 下 水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水質潔淨，處在地層下，受污染的可能性小，不需淨化處理，亦不需化很大費用來修建衛生防護地帶 2. 在安全和保證供應上，由於井羣布置分散，比較可靠 3. 水質水溫較穩定 4. 取水地位靈便，輸水管道較短 5. 取水構築物簡單，造價較經濟 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水質硬度較高 2. 有時含鐵、硫較多，需特別處理 3. 管理分散 	取水區域內各地段的衛生情況。如含水層蘊藏不深，可能受污染時，應根據地下水流向，把取水構築物設在上游
淺層水	因接近地面，取水構築物費用較經濟	水質差，因接近地面，易受污染	
深 層 水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水質較好，水源經長距離的天然過濾，亦由於離地面較深，不易受地面的污染 2. 一般承壓可能性較大，水量較豐富 3. 水溫較穩定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溶解礦物質多，硬度大 2. 造價較貴 	
裂 隙 水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 喀斯特地形的裂隙水水量較豐富 2. 石灰岩的喀斯特水礦化度不高 	石膏的喀斯特水中礦化度較高	

地 表 水	1. 硬度不高, 能适应工业及生活用水 2. 管理集中	1. 易被生物污染, 需设净化设备, 投资费用昂贵 2. 冬季时在北方取水口需要防冻措施, 费用较大	取水口应设在河道的凹岸, 不易淤积, 只需防止河岸受到冲刷。在气温低的地方, 应将取水口放在危害最少的冰底之下, 在地震地区防止由于土壤滑动而遭受破坏。在入海河流处, 防止由于海潮倒灌而影响水质。为了保证原水优良品质, 取水构筑物应设置在城市的上游
-------------	--------------------------------	---	--

1-2 渗 渠

一、砖砌渗渠

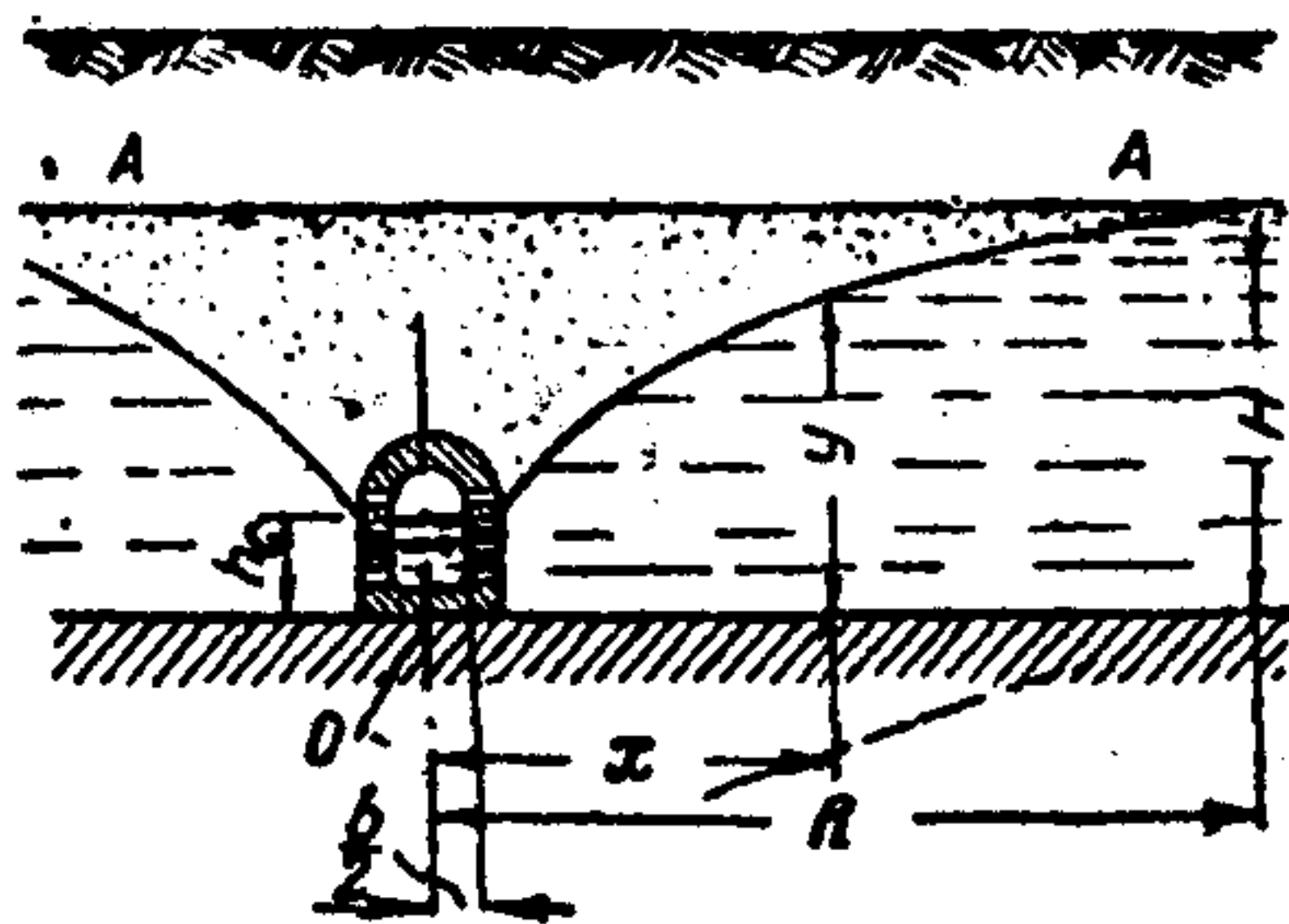


图 1-1 砖砌渗渠

(一) 常用数据

1. 小型渗渠内径为0.3—0.4M;
 中型渗渠内径为0.6M;
 大型渗渠内径为1.25M以上。
2. 墙上留有宽20mm的入水孔缝。
3. 渗渠外之填料: 表土层; 粘土层; 原土回填。
4. 进水孔常排列成梅花形, 孔的直径视土壤颗粒大小而定
 (可参阅管井部份), 孔眼一般为楔形(外小里大)。

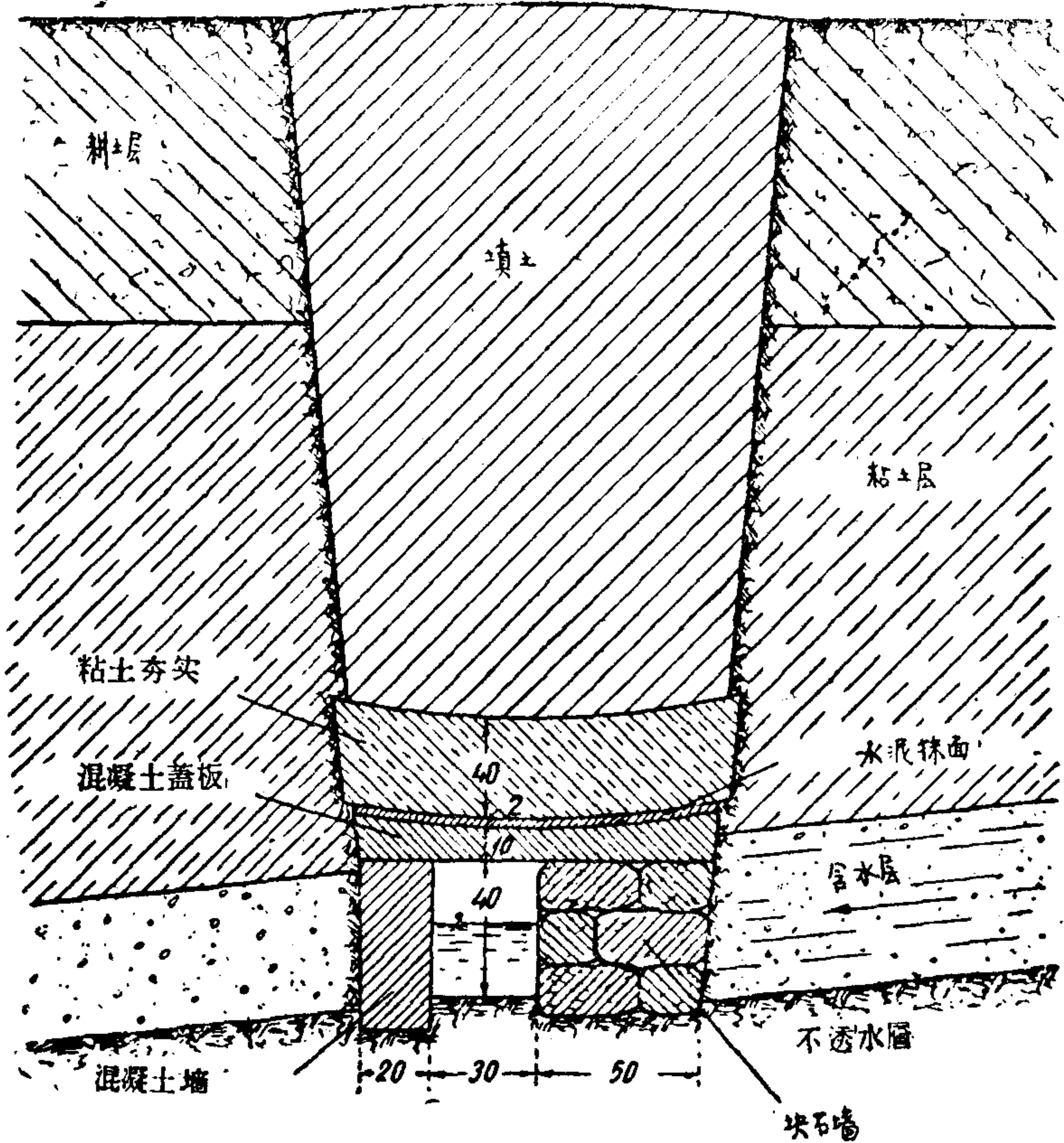


图 1-2 上复不透水层地下水引水渠

(二) 适用条件

1. 砂草地带或浅层地下水 (含水层厚度不超过5—7M)。
2. 地下水位在2—4M深度范围内。

(三) 缺点

1. 施工须在水中工作, 故费用较管井昂贵。
2. 离地表近, 受温度变化及污染影响大。

二、圆管式渗渠

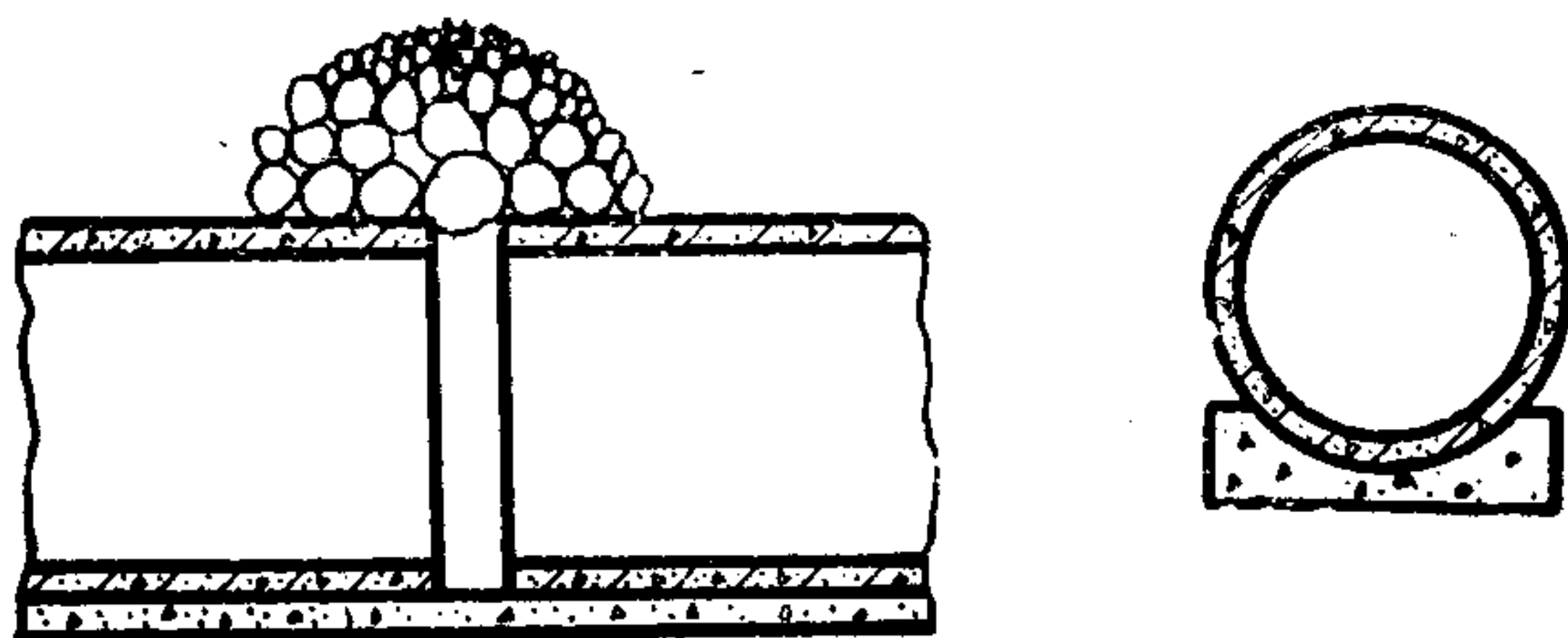


图 1-3 圓管式滲渠

优点:

1. 施工較方便;
2. 不易堵塞。

三、穿孔圓管式滲渠

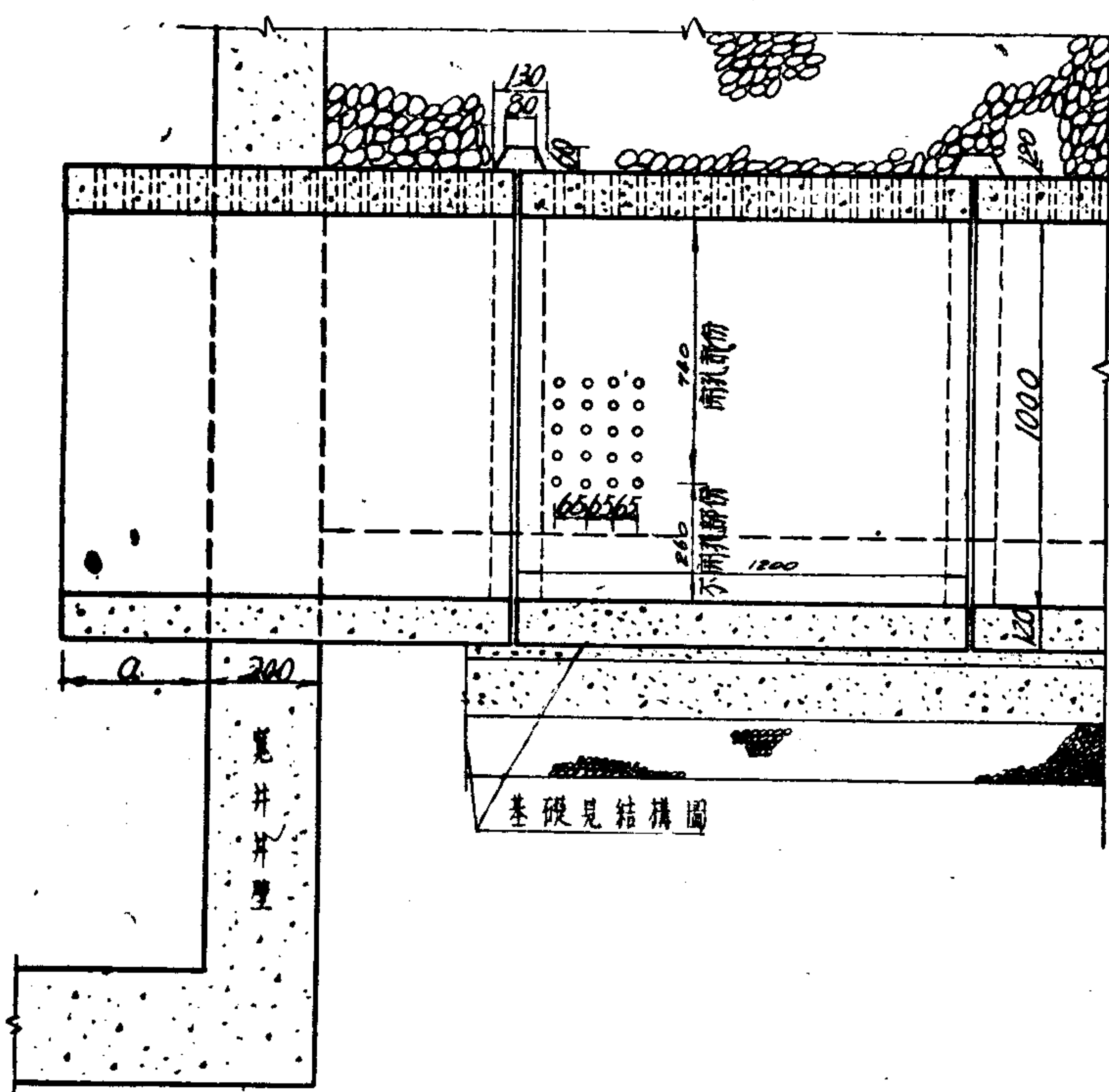
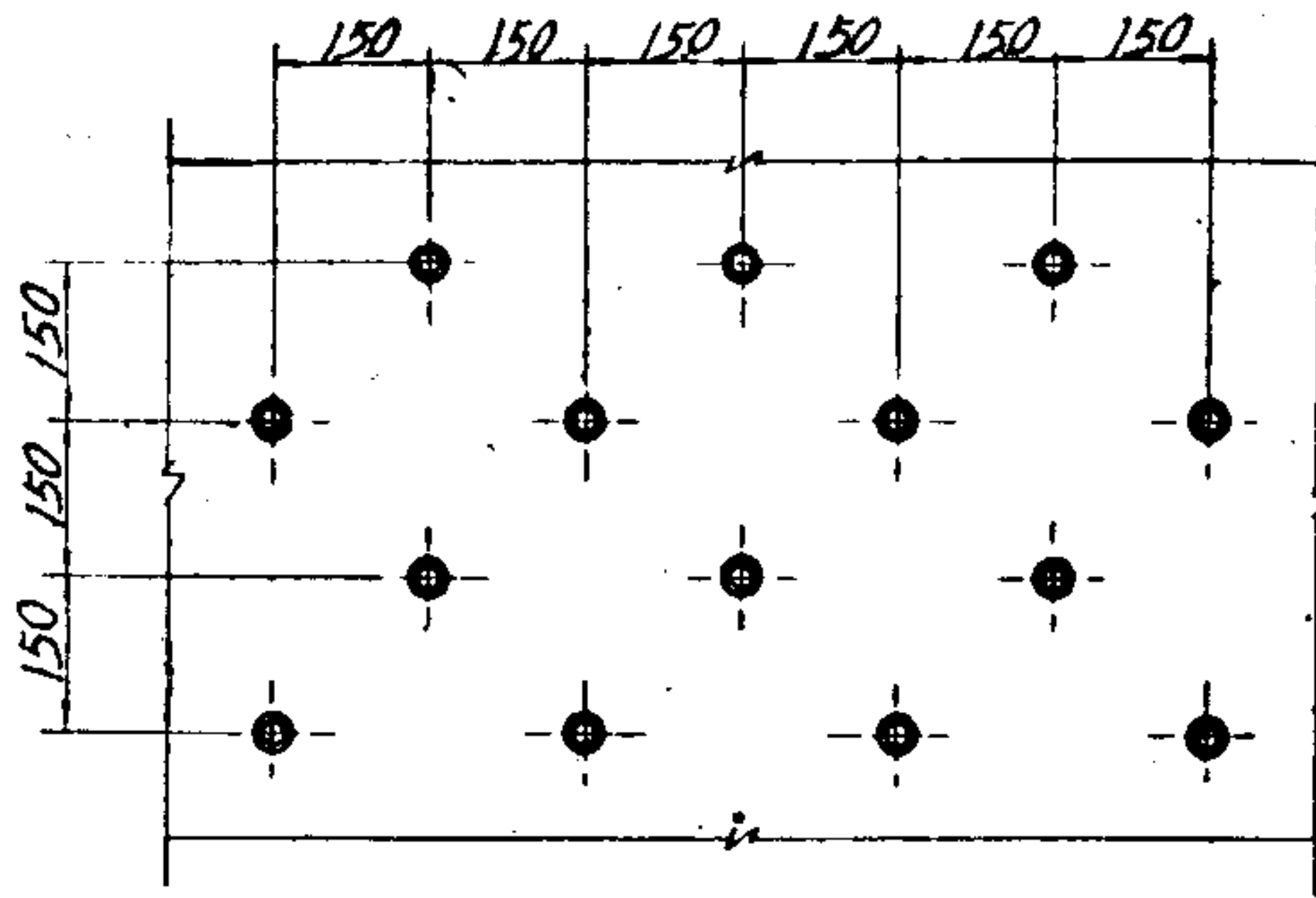
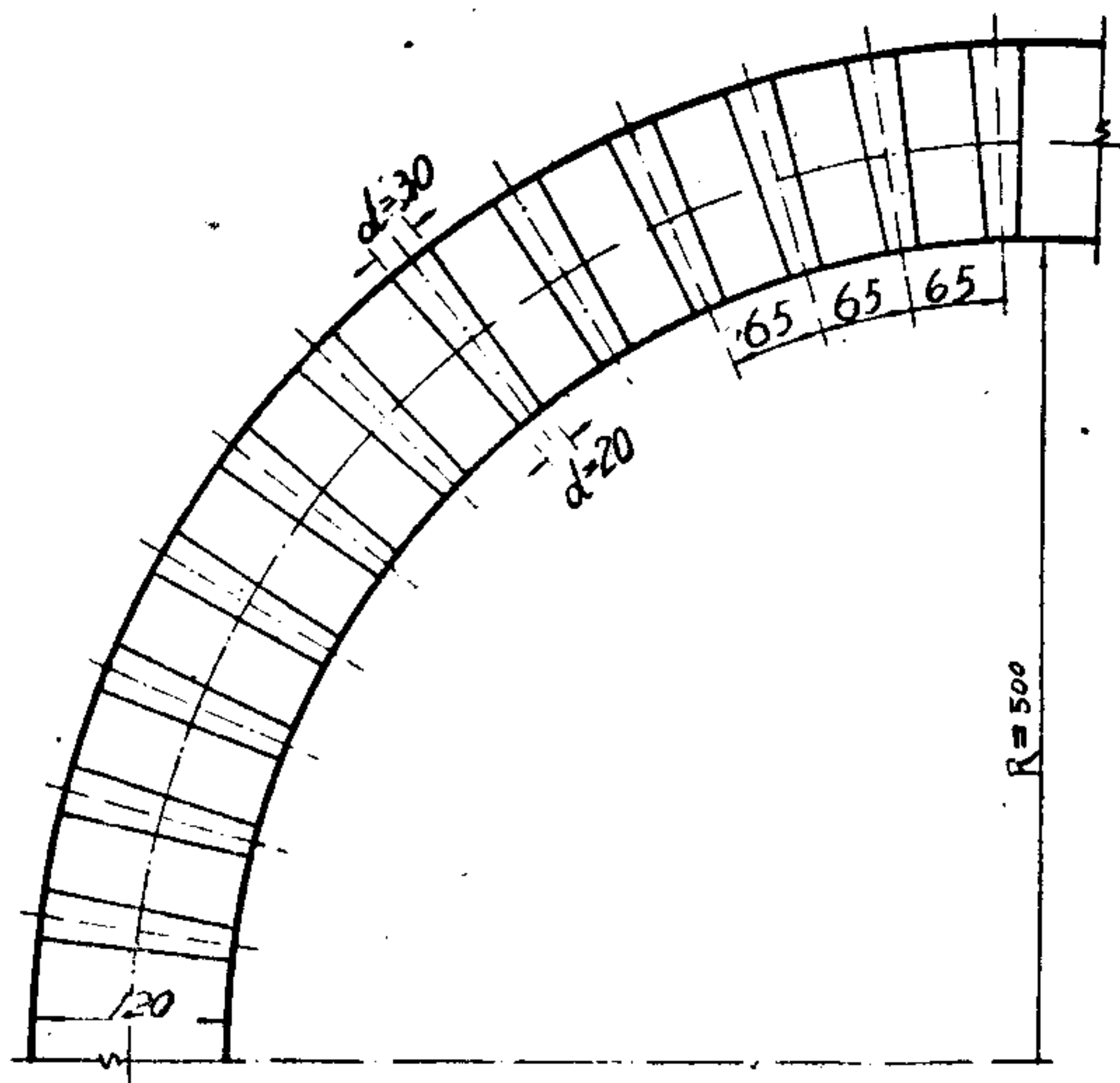


图 1-4₁



III—III 側視圖



滲水管開孔詳圖

图 1-4₂

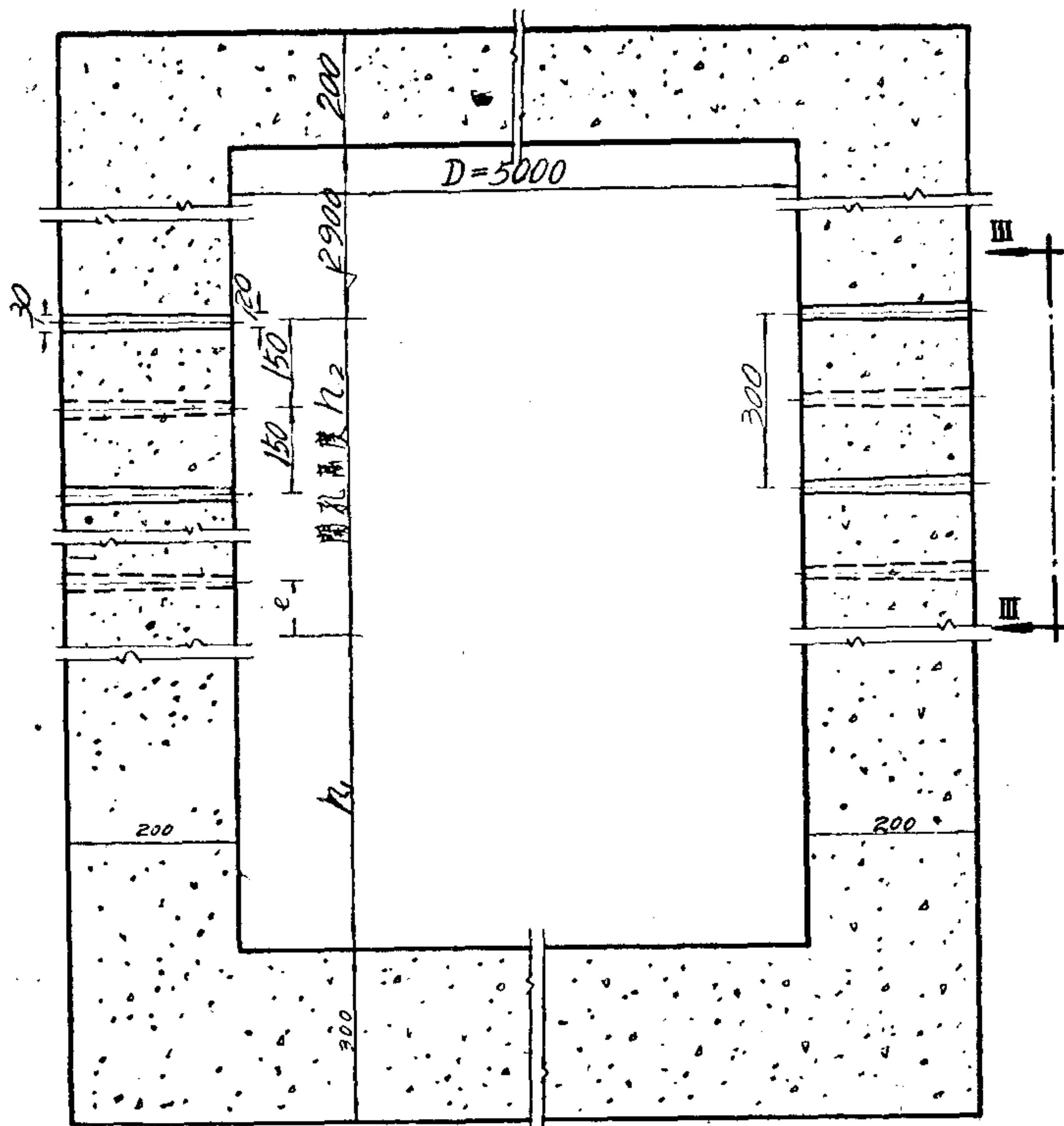


图 1-4s

图 1-4 穿孔圆管式渗渠

(一) 常用数据

1. 穿孔圆管式渗渠出水量与长度的关系见表1-2。

表 1-2

有效直径 d (mm)	内径 60 cm 孔管的长度					
	粘土	极细砂	细砂	中砂	粗砂	砂砾
	0.001— 0.01	0.05— 0.10	0.10— 0.25	0.25— 0.50	0.50— 1.00	1.00— 5.00
100	—	—	60—90	50—70	35—70	20—30
200	—	—	90—150	70—120	50—70	35—70
300	—	—	—	150—180	120—150	90—120
400	—	—	—	200—240	180—200	130—150
500	—	—	—	260—300	200—250	160—200

2. 过滤层之平均粒徑見表1-3。

表 1-3

过 滤 层 层 次	滤料平均粒徑 (mm)
1	15—100
2	4—10
3	0.25—1.0

3. 进水孔的排列及其直徑，可參閱磚砌滲渠部份。

穿孔圓管式滲渠之优点为布水較均匀，缺点是孔眼制作困难，且易堵塞。

四、滲渠的結構除应取得最大可能的經濟效果外，尙应滿足下列要求：

- (一) 所用材料能抵抗水的侵蝕作用，不使水質变坏。
- (二) 能防止地面水的浸入。
- (三) 能防止含水层砂土进入滲渠內。
- (四) 保証滲渠內适当的通风。
- (五) 滲渠底应放在不透水层上，特別是在含水层顆粒間隙組成复杂的場合，避免把滲渠底放在含水层里，以防下沉，形成开裂及坡度改变等不良后果。
- (六) 为了防止壅水，不許地下水由滲渠的底部滲入。
- (七) 每隔25—50M設檢查井一个，以便清理。
- (八) 集水井 应設有坡度，使地下水能受重力流入 集水井內。
- (九) 滲渠接口应保証做好，防止发生錯口。
- (十) 当不易做基础或基础情况較差时，即不应采取开口連接，最好用套管連接。

五、滲渠的維護

(一) 过滤层运用日久，可能被砂土堵塞，使孔隙減小，出水量降低，可由水泵引压力水打入集水道內进行反冲洗。

(二) 如集取淺层地下水, 須特別注意衛生和安全方面的防护, 以防止水源污染和遭受破坏。

六、完整滲渠計算公式

一面进水:

$$q = \frac{LK(H^2 - h_c^2)}{2R} \quad (1-1a)$$

或

$$q = \frac{LK(H + h_c)}{2} I_0 \quad (1-1b)$$

二面进水:

$$q = \frac{LK(H^2 - h_c^2)}{R} \quad (1-2a)$$

或

$$q = LK(H + h_c)I_0 \quad (1-2b)$$

式中: K ——滲透系数 (M/日);

H ——含水层的厚度 (M);

h_c ——滲渠外之水位高 (M);

L ——滲渠長度 (M);

R ——影响半徑 (M)。

$I_0 = \frac{H - h_c}{R}$ 缺乏具体資料时, 可按下表采用:

表 1-4

土 壤 性 質	I_0
最易透水的土	0.003—0.006
砂	0.006—0.020
砂質土壤	0.02—0.05
砂質粘土質土	0.05—0.10
粘土質土	0.10—0.15
重粘土	0.15—0.20

1-3 管 井

一、布置原則 当取用受压地下水时, 管井的位置和地下水