

电镀车间的排水

一、排水量计算

排水量一般与给水量基本相同，可参照给水量的计算进行；但对于要处理的污水，需分质计算其排水量。另外定期排放的污水应按设备排放时间折算成小时排放量后进行计算。

二、污水浓度的估算

电镀车间排出的污水浓度与工艺条件、生产负荷、操作情况以及用水方式等因素有关。不同镀种不同产品的电镀车间，所排出污水的浓度差异很大；即使同一车间，在不同的时间排出污水水量和浓度的差异也很大。因此对污水浓度很难给出较为准确的数据，一般可采用下列方法估算。

(一)采用实测数据

当老厂扩建时，最好进行各种不同情况的浓度和水量测定后来决定所采用的数据；新厂设计时可参照类似工厂的实测数据；采用新工艺、新产品的电镀车间，最好通过试验后决定所采用的有关数据。

(二)按镀件面积估算一般可按下式估算：

$$A = B \cdot V \cdot C$$

式中：A 为每小时带出溶液含氰或重金属量(g / h)；B 为每小时进行电镀的镀件面积(m² / h)；V 为每平方米镀件带出的溶液量(L / m²)；C 为每升溶液中所含氰或重金属量(g / L)。

$$C = C_1 \cdot D$$

$$C_2 = \frac{A}{Q}$$

式中：C₁ 为镀液所含某种化学药剂的浓度(g / L)；D 为镀液中化学药剂的氰离子或重金属离子的百分含量，见表 13—5—13；C₂ 为排出废水的浓度(mg / L)；Q 为每小时排出的废水量(m³ / h)。

表 13—5—13 镀液中化学药剂的某种离子含量

化学药剂名称	化学药剂分子式	化学药剂所含离子名称	离子含量 /%	化学药剂名称	化学药剂分子式	化学药剂所含离子名称	离子含量 /%
氰化钠	NaCN	CN ⁻	54	氧化镉	CdO	Cd ⁺²	88
氰化钾	KCN	CN ⁻	40	氯化镉	CdCl ₂	Cd ⁺²	62
氰化亚铜	CuCN	CN ⁻	29	硫酸镉	CdSO ₄	Cd ⁺²	54
氰化镉	Cd(CN) ₂	CN ⁻	32	硫酸镍	NiSO ₄	Ni ⁺²	38
氰化锌	Zn(CN) ₂	CN ⁻	44	氯化镍	NiCl ₂	Ni ⁺²	46
三氧化铬	CrO ₃	Cr ⁺⁶	52	氰化亚铜	CuCN	Cu ⁺	71
三氧化二铬	Cr ₂ O ₃	Cr ⁺³	68	硫酸铜	CuSO ₄	Cu ⁺²	40
铬酸	H ₂ CrO ₄	Cr ⁺⁶	44	氟化氢	HF	F ⁻	95
氰化镉	Cd(CN) ₂	Cd ⁺²	68				

三、排水沟、管的布置及材料

车间的排水设计必须为废水处理或回收创造有利条件，同时要组织好水流，使其畅通。一般根据废水的特征按质分流排水，这样便于回收处理。不进行回收和单独处理的，可混合排放。

车间室内排水方式有明沟排水和管道排水。明沟排水通畅、维修方便、对工艺位置变动影响较小，但不易做到分质排水，而且污物较多，造成回收处理困难。管道排水的优缺点与明沟相反，一般采用沟管结合。管道排除分质回收处理的废水，明沟排除混合废水及冲洗地坪的废水等。

为了使车间的排水畅通，清洗水槽及工艺槽可布置在水槽地坑内，以免地面积水。地坑内用明沟排水，明沟位置可根据具体情况分别布置在槽前、槽下及槽后，如图 13—5—1 所

示。

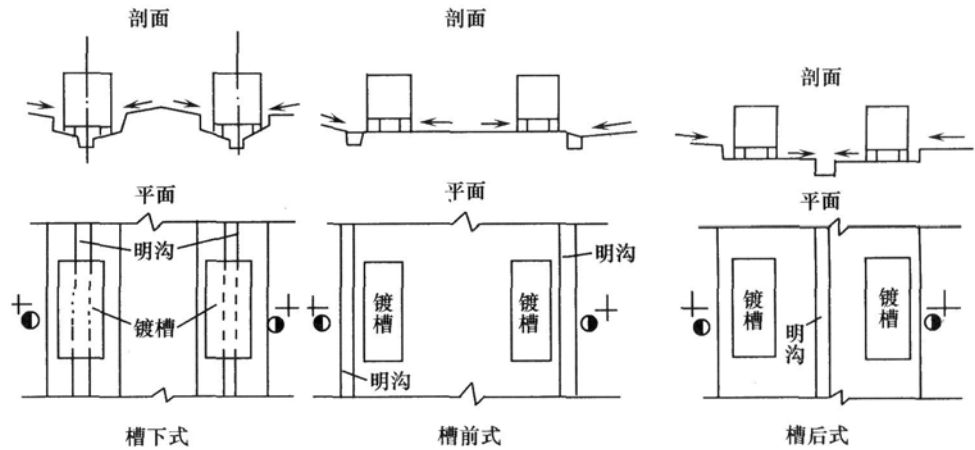


图 13—5—1 明沟布置形式图

明沟位置在槽前时，需设带格子踏脚板，踏脚板可用玻璃钢格板，但排水沟散发出的蒸汽及气味对操作者有影响；如设在槽下，则维护管理不便；故一般布置在槽后较好。

明沟大小可根据排水量决定，一般沟宽为 200mm~300mm，沟起点深度为 100mm~200mm，纵向坡度为 1%~2%。

承槽地坑及明沟应考虑有防腐蚀的措施，一般采用花岗岩石板或瓷砖贴面。在有热水排出的地方，还需考虑温度对面层粘合材料的影响。

排水管道一般用双面涂釉的陶土管或陶瓷管，亦可用增强硬聚氯乙烯管或聚氯乙烯 / 玻璃钢 (PVC / FRP) 复合管。碱性废水和弱酸性废水亦可用内外涂刷沥青的铸铁管。管道接头应严防渗漏，以免影响土建基础和污染地下水。接头材料可用耐酸水泥砂浆和沥青玛碲酯。为便于清理，防止管道堵塞，在明沟与管道接头处应设置连接井并采取阻拦污物的措施，如图 13-5-2 和图 13-5-3 所示。

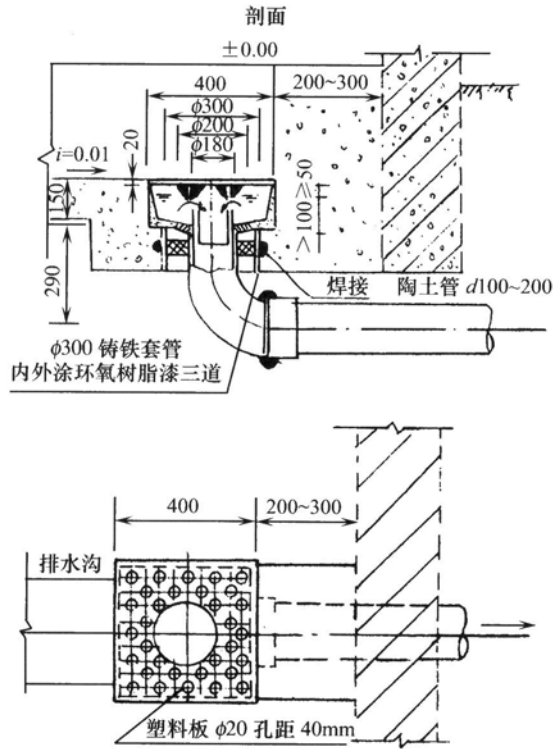


图 13—5—2 明沟与管道连接方式之一

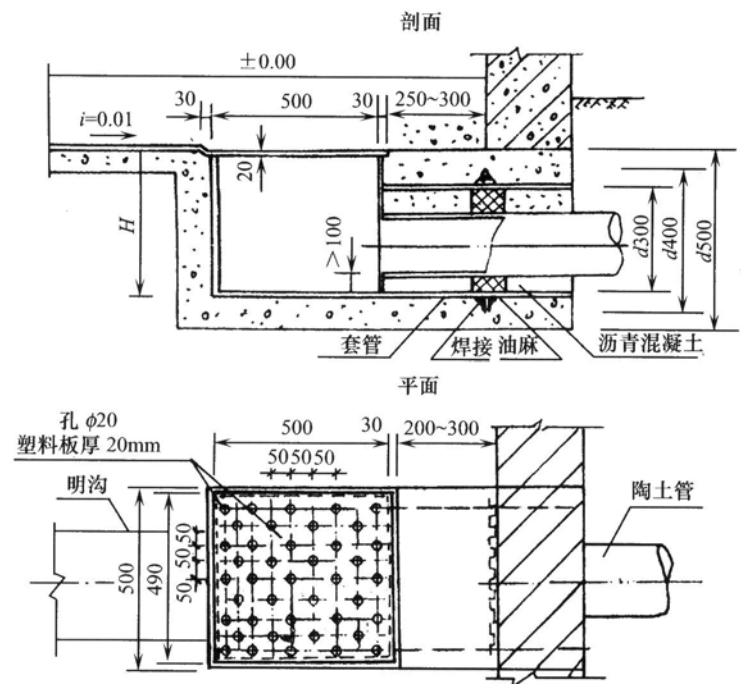


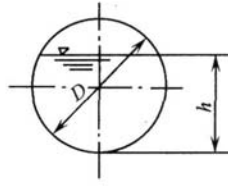
图 13—5—3 明沟与管道连接方式之二

镀锌夹套冷却排水支管上应装绝缘接头，以防漏电。系统中各管段的管径由小时最大排水量来确定，其流速与最大充满度按表 13—5—14 选用。排水管道水力计算列于表 13—5—15。

表 13—5—14 排水管流速与最大充满度

管径 /mm	管内流速 /m·s ⁻¹	最大充满度 /h·D ⁻¹	管径 /mm	管内流速 /m·s ⁻¹	最大充满度 /h·D ⁻¹
100	≥0.6	0.7	200	≥0.7	0.8
150	≥0.65	0.7	200 以上	≥0.7	0.8

表 13—5—15 排水管道水力计算



$D=100$

$\frac{h}{D}$	$i(\text{‰})$															
	10		12		14		16		18		20		25		30	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0.30	0.948	0.48	1.04	0.52	1.12	0.57	1.20	0.60	1.27	0.64	1.34	0.68	1.50	0.76	1.64	0.83
0.35	1.27	0.52	1.39	0.57	1.50	0.61	1.61	0.66	1.70	0.70	1.80	0.73	2.01	0.82	2.20	0.90
0.40	1.63	0.56	1.79	0.61	1.93	0.66	2.06	0.70	2.19	0.75	2.31	0.79	2.58	0.88	2.82	0.96
0.45	2.02	0.59	2.20	0.64	2.38	0.69	2.55	0.74	2.71	0.79	2.85	0.83	3.19	0.93	3.49	1.02
0.50	2.42	0.62	2.65	0.67	2.86	0.72	3.06	0.78	3.25	0.83	3.42	0.87	3.83	0.97	4.19	1.07
0.55	2.84	0.64	3.11	0.70	3.35	0.76	3.59	0.81	3.80	0.86	4.01	0.90	4.48	1.01	4.91	1.11
0.60	3.25	0.66	3.56	0.72	3.85	0.78	4.11	0.84	4.36	0.89	4.60	0.93	5.14	1.05	5.63	1.14
0.65	3.66	0.68	4.01	0.74	4.33	0.80	4.63	0.86	4.91	0.91	5.18	0.96	5.79	1.07	6.34	1.17
0.70	4.05	0.69	4.44	0.76	4.79	0.82	5.13	0.87	5.44	0.93	5.73	0.98	6.41	1.09	7.02	1.19
0.75	4.41	0.70	4.84	0.76	5.22	0.83	5.58	0.88	5.92	0.94	6.24	0.99	6.98	1.10	7.64	1.21
0.80	4.73	0.70	5.18	0.77	5.60	0.83	5.98	0.89	6.35	0.94	6.69	0.99	7.48	1.11	8.20	1.22
0.85	5.00	0.70	5.46	0.77	5.90	0.83	6.31	0.89	6.69	0.94	7.05	0.99	7.88	1.11	8.64	1.21
0.90	5.17	0.69	5.65	0.76	6.10	0.82	6.52	0.88	6.92	0.93	7.29	0.98	8.15	1.10	8.93	1.20
0.95	5.20	0.68	5.70	0.74	6.50	0.80	6.98	0.85	7.35	0.91	7.75	0.95	8.64	1.07	9.41	1.17
1.00	4.84	0.62	5.30	0.67	5.73	0.73	6.12	0.78	6.50	0.83	6.84	0.87	7.65	0.97	8.38	1.07
$D=150$																
$\frac{h}{D}$	$i(\text{‰})$															
	6		8		10		12		14		16		18		20	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0.30	2.18	0.49	2.51	0.56	2.81	0.63	3.08	0.69	3.32	0.74	3.55	0.80	3.77	0.84	3.97	0.89
0.35	2.91	0.53	3.36	0.61	3.76	0.68	4.12	0.75	4.45	0.81	4.76	0.86	5.05	0.91	5.32	0.96
0.40	3.75	0.57	4.32	0.65	4.83	0.73	5.29	0.80	5.71	0.86	6.11	0.92	6.48	0.98	6.83	1.03
0.45	4.64	0.60	5.34	0.69	5.97	0.77	6.54	0.85	7.06	0.91	7.55	0.98	8.01	1.04	8.44	1.09

$\frac{h}{D}$	$i(\text{‰})$															
	6		8		10		12		14		16		18		20	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0.50	5.56	0.63	6.41	0.72	7.17	0.81	7.85	0.89	8.48	0.96	9.07	1.02	9.62	1.09	10.1	1.15
0.55	6.51	0.65	7.51	0.75	8.40	0.84	9.20	0.92	9.94	1.00	10.6	1.07	11.3	1.13	11.9	1.19
0.60	7.46	0.67	8.61	0.78	9.63	0.87	10.5	0.95	11.4	1.03	12.2	1.10	12.9	1.17	13.6	1.23
0.65	8.41	0.69	9.70	0.80	10.8	0.89	11.9	0.97	12.8	1.05	13.7	1.13	14.6	1.19	15.3	1.26
0.70	9.30	0.70	10.7	0.81	12.0	0.91	13.1	0.99	14.2	1.07	15.2	1.15	16.1	1.22	17.0	1.28
0.75	10.1	0.71	11.7	0.82	13.1	0.92	14.3	1.01	15.5	1.09	16.5	1.16	17.5	1.23	18.5	1.30
0.80	10.9	0.72	12.5	0.83	14.0	0.92	15.3	1.01	16.6	1.09	17.7	1.17	18.8	1.24	19.8	1.31
0.85	11.4	0.71	13.2	0.82	14.8	0.92	16.2	1.01	17.5	1.09	18.7	1.17	19.8	1.24	20.9	1.30
0.90	11.8	0.71	13.7	0.81	15.3	0.91	16.7	1.00	18.1	1.08	19.3	1.15	20.5	1.22	21.6	1.29
0.95	11.9	0.69	13.8	0.79	15.4	0.89	16.9	0.97	18.2	1.05	19.5	1.12	20.7	1.19	21.8	1.25
1.00	11.1	0.63	12.8	0.72	14.3	0.81	15.7	0.89	17.0	0.96	18.1	1.02	19.2	1.09	20.3	1.15
$D = 200$																
$\frac{h}{D}$	$i(\text{‰})$															
	4		6		8		10		12		14		16		18	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0.30	3.81	0.48	4.67	0.59	5.39	0.68	6.03	0.76	6.60	0.83	7.13	0.90	7.63	0.96	8.09	1.02
0.35	5.11	0.52	6.26	0.64	7.22	0.74	8.08	0.82	8.85	0.90	9.56	0.97	10.2	1.04	10.8	1.11
0.40	6.56	0.56	8.04	0.69	9.28	0.79	10.4	0.88	11.4	0.97	12.3	1.05	13.1	1.12	13.9	1.19
0.45	8.11	0.59	9.94	0.72	11.5	0.84	12.8	0.94	14.0	1.02	15.2	1.11	16.2	1.18	17.2	1.25
0.50	9.73	0.62	11.9	0.76	13.8	0.88	15.4	0.98	16.9	1.07	18.2	1.16	19.5	1.24	20.7	1.32
0.55	11.4	0.64	14.0	0.79	16.1	0.91	18.0	1.02	19.7	1.11	21.3	1.20	22.8	1.29	24.2	1.37
0.60	13.1	0.66	16.0	0.81	18.5	0.94	20.7	1.05	22.6	1.15	24.5	1.24	26.2	1.33	27.7	1.41
0.65	14.7	0.68	18.0	0.83	20.8	0.96	23.3	1.08	25.5	1.18	27.5	1.27	29.5	1.36	31.3	1.45
0.70	16.3	0.69	20.0	0.85	23.0	0.98	25.8	1.10	28.2	1.20	30.5	1.30	32.6	1.39	34.6	1.47
0.75	17.7	0.70	21.8	0.86	25.1	0.99	28.1	1.11	30.7	1.22	33.2	1.31	35.5	1.41	37.7	1.49
0.80	19.0	0.71	23.3	0.87	26.9	1.00	30.1	1.12	32.9	1.22	35.6	1.32	38.1	1.41	40.4	1.50
0.85	20.0	0.70	24.6	0.86	28.4	1.00	31.7	1.12	34.7	1.22	37.5	1.32	40.1	1.41	42.6	1.50
0.90	20.7	0.70	25.4	0.85	29.3	0.99	32.8	1.10	35.9	1.21	38.8	1.30	41.6	1.40	44.0	1.48
0.95	20.9	0.68	25.6	0.83	29.6	0.96	33.1	1.07	36.2	1.17	39.1	1.27	41.8	1.36	44.4	1.44
1.00	19.5	0.62	23.9	0.76	27.5	0.88	30.8	0.98	33.7	1.07	36.4	1.16	38.9	1.24	41.3	1.32
$D = 250$																
$\frac{h}{D}$	$i(\text{‰})$															
	4		6		8		10		12		14		16		18	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0.30	6.91	0.56	8.47	0.68	9.77	0.79	10.9	0.88	12.0	0.97	12.9	1.04	13.8	1.12	14.7	1.18
0.35	9.25	0.60	11.3	0.74	13.1	0.85	14.6	0.96	16.0	1.05	17.3	1.13	18.5	1.21	19.7	1.28

$\frac{h}{D}$	$i(\%)$																	
	4		6		8		10		12		14		16		18		20	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0.40	11.9	0.65	14.6	0.80	16.8	0.92	18.8	1.03	20.6	1.12	22.3	1.21	23.8	1.30	25.2	1.38	26.6	1.45
0.45	14.7	0.69	18.0	0.84	20.8	0.97	23.2	1.09	25.5	1.19	27.5	1.28	29.4	1.37	31.2	1.46	32.9	1.53
0.50	17.6	0.72	21.6	0.88	25.0	1.02	27.9	1.14	30.6	1.24	33.0	1.35	35.3	1.44	37.5	1.53	39.5	1.61
0.55	20.7	0.75	25.3	0.92	29.2	1.06	32.7	1.18	35.8	1.29	38.7	1.40	41.3	1.50	43.9	1.59	46.2	1.67
0.60	23.7	0.77	29.0	0.94	33.5	1.09	37.5	1.22	41.0	1.33	44.3	1.44	47.4	1.54	50.3	1.64	53.0	1.72
0.65	26.7	0.79	32.7	0.97	37.7	1.12	42.2	1.25	46.2	1.37	49.9	1.48	53.4	1.58	56.6	1.68	59.7	1.77
0.70	29.5	0.80	36.2	0.99	41.8	1.14	46.7	1.27	51.2	1.39	55.3	1.51	59.1	1.61	62.7	1.71	66.1	1.80
0.75	32.2	0.81	39.4	1.00	45.5	1.15	50.9	1.29	55.7	1.41	60.2	1.52	64.4	1.63	68.3	1.73	72.0	1.82
0.80	34.5	0.82	42.3	1.00	48.8	1.16	54.5	1.30	59.7	1.42	64.5	1.53	69.0	1.64	73.2	1.74	77.1	1.83
0.85	36.3	0.82	44.6	1.00	51.4	1.16	57.5	1.30	63.0	1.42	68.0	1.53	72.7	1.64	77.2	1.74	81.3	1.83
0.90	37.6	0.81	46.1	0.99	53.2	1.14	59.5	1.28	65.1	1.40	70.4	1.51	75.2	1.62	79.8	1.72	84.1	1.81
0.95	37.9	0.79	46.5	0.96	53.7	1.11	60.0	1.25	65.7	1.36	70.9	1.47	75.9	1.57	80.4	1.67	84.8	1.76
1.00	35.3	0.72	43.2	0.88	49.9	1.02	55.8	1.14	61.1	1.24	66.0	1.35	70.6	1.44	74.9	1.53	78.9	1.61
$D=300$																		
$\frac{h}{D}$	$i(\%)$																	
	4		6		8		10		12		14		16		18		20	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
0.30	11.2	0.63	13.8	0.77	15.9	0.89	17.8	1.00	19.5	1.09	21.0	1.18	22.5	1.26	23.9	1.34	25.2	1.41
0.35	15.1	0.68	18.5	0.84	21.3	0.97	23.8	1.08	26.1	1.18	28.2	1.28	30.2	1.37	32.0	1.45	33.7	1.53
0.40	19.3	0.73	23.7	0.90	27.4	1.04	30.6	1.16	33.5	1.27	36.2	1.37	38.7	1.47	41.1	1.56	43.3	1.64
0.45	23.9	0.77	29.3	0.95	33.8	1.10	37.8	1.23	41.4	1.34	44.8	1.45	47.9	1.55	50.8	1.65	53.5	1.73
0.50	28.7	0.81	35.2	1.00	40.6	1.15	45.4	1.29	49.7	1.41	53.7	1.52	57.5	1.63	60.9	1.72	64.2	1.82
0.55	33.6	0.84	41.2	1.03	47.6	1.19	53.2	1.34	58.2	1.46	62.9	1.58	67.3	1.69	71.4	1.79	75.2	1.89
0.60	38.6	0.87	47.3	1.07	54.5	1.23	61.0	1.38	66.8	1.51	72.2	1.63	77.2	1.74	81.9	1.85	86.3	1.95
0.65	43.4	0.89	53.2	1.09	61.4	1.26	68.7	1.41	75.2	1.55	81.3	1.67	86.9	1.79	92.2	1.89	97.1	2.00
0.70	48.1	0.91	58.9	1.12	68.0	1.29	76.0	1.44	83.3	1.58	90.0	1.70	96.2	1.82	102.0	1.93	107.5	2.03
0.75	52.4	0.92	64.2	1.13	74.1	1.30	82.8	1.46	90.7	1.59	98.0	1.72	104.8	1.84	111.2	1.95	117.1	2.06
0.80	56.1	0.93	68.8	1.14	79.4	1.31	88.8	1.47	97.2	1.60	105.0	1.73	112.3	1.85	119.1	1.97	125.5	2.07
0.85	59.2	0.92	72.5	1.13	83.7	1.31	93.6	1.46	102.5	1.60	110.7	1.73	118.4	1.85	125.6	1.96	132.3	2.07
0.90	61.2	0.91	75.0	1.12	86.5	1.29	96.8	1.45	106.0	1.58	114.5	1.71	122.5	1.83	129.9	1.94	136.9	2.04
0.95	61.7	0.89	75.6	1.09	87.3	1.26	97.6	1.41	106.9	1.54	115.5	1.66	123.5	1.78	131.0	1.89	138.0	1.99
1.00	57.4	0.81	70.4	1.00	81.2	1.15	90.8	1.29	99.5	1.41	107.5	1.52	114.9	1.63	121.9	1.72	128.4	1.82

注: D 为管径(mm); i 为坡度; $\frac{h}{D}$ 为充满度; Q 为流量(L/s); v 为流速(m/s)