



成都绿水科技有限公司

GW 一体化射流曝气机组选型指南

杨忠明 蒋容 刘南洋

声明:

本指南所涉及的设计原则和引用的图表数据, 仅适用于成都绿水科技有限公司的 GW 射流器系列产品。不允许也不能被任何其他同等功能的产品或任何人出于任何目的所引用。本公司对任何不当引用的结果不负任何责任的同时保留自己被侵权后进行诉讼的权利。





引言

随着污水处理排放标准的提升，对生化曝气设备的充氧效能，可靠性和使用寿命提出了更高的要求。与此同时，基于降低成本的目的，排污单位对污染物去除电耗（如 $\text{kwh} / \text{kg} (\text{COD})$ ）及维修更换成本的关注也日益加强。GW 射流传质系统，具备高效率，性能长期稳定可靠，寿命长，适于各种水深，免维修，投资省，安装施工方便，可以不放水施工改造等特点，为满足客户进行污水处理的需求，提供了高效可靠的技术手段。

GW 射流系统在 2005 年进行了完整的纯氧曝气和空气曝气工业规模试验，积累了经验数据，并由此建立计算设计模型。在此基础上，经过多年在空气曝气，臭氧投加和纯氧曝气的应用实践，已形成了成熟的产品系列体系。

尽管 GW 射流系统结构简单，其构成包括射流器，二次喷射器，循环水泵等。其传质效率和动力消耗却与下述多个参数相关：

- 1, 水深
- 2, 气水比
- 3, 水力停留时间
- 4, 进口工作压力
- 5, 出口工作压力
- 6, 水温
- 7, 盐度
- 8, 水质

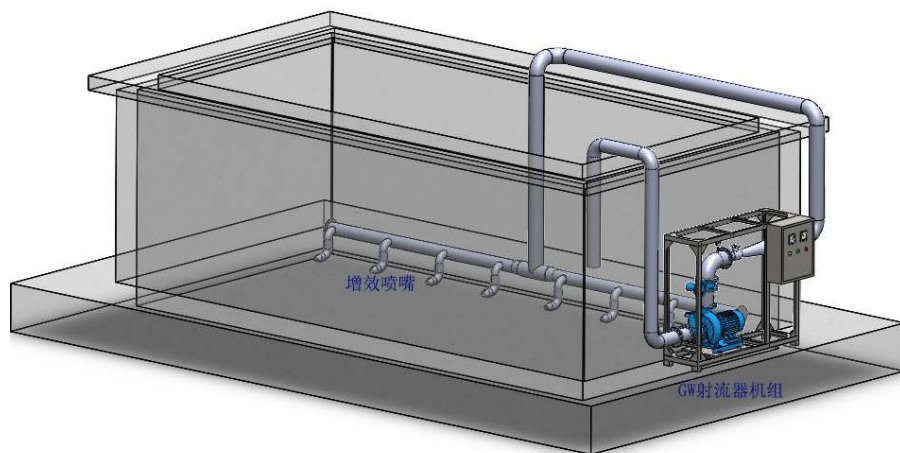


图 1 GW 射流曝气机组安装示意

因此，在设计中要做到既保证较高的氧转移效率，又保证较低的动力消耗，对非专业人士而言，是复杂而无头绪的事情。

本选型指南的目的，旨在为设计单位或人员，在项目设计的初始阶段，完成曝气设备初步选型提供基本的指导。在项目确立后，建议送交成都绿水科技有限公司做出选型设计方面的修改建议。



GW 射流曝气器的选型包括三部分：GW 射流器机组选型（GW 射流器机组由水泵和 GW 射流器组成）、增效喷嘴选型、风机选型（自吸射流曝气时不需要风机，鼓风加压射流曝气时才需要）。

1、GW 射流器机组选型

A、直接查表法

当项目实际运行的条件与“GW 射流器机组-自吸/鼓风加压充氧量选型表”中给定的条件（即水温 20℃，操作溶解氧 2mg/L，盐度 0，系数 $\theta = 1.024$ ；其余系数 α 、 β 、 Ω 、 τ 为 1）相同时，不需对计算的实际需氧量进行修正，根据计算的实际需氧量和曝气池水深直接查“GW 射流器机组-自吸/鼓风加压充氧量选型表”（即“附件 1 GW 射流器机组-自吸系列充氧量选型表”、“附件 2 GW 射流器机组-鼓风加压系列充氧量选型表”，以下简称附件 1、附件 2）来进行选型。

例 1：某项目池型 8m×5m×4m（水深），运行温度 20℃，盐度为 0，实际需氧量 32kg (O₂) /h。

该项目实际运行条件与表中给定的条件相同，不需要对计算出的实际需氧量进行修正，可直接查表（即附件 1、附件 2）进行选型。

查表：4m 水深时，GW-T300C 型 GW 射流器机组自吸的实际充氧量为 32.22kg (O₂) /h；GW-T200C 型 GW 射流器机组鼓风加压的实际充氧量为 33.45kg (O₂) /h；这两个型号的 GW 射流器机组都能满足项目的需氧量。

所以，该项目 GW 曝气机组的选型有 2 种：①GW-T300C，自吸；②GW-T200C，鼓风加压。

B、修正查表法

当项目实际运行的条件与“GW 射流器机组-自吸/鼓风加压充氧量选型表”中给定的条件（即水温 20℃，操作溶解氧 2mg/L，盐度 0，系数 $\theta = 1.024$ ；其余系数 α 、 β 、 Ω 、 τ 为 1）不同时，需先对计算的实际需氧量进行修正（具体修正方式见“附件 4 充氧量修正计算”），修正为 $AOTR_{(T=20^{\circ}\text{C}, \beta=1)}$ 值，再根据修正的 $AOTR_{(T=20^{\circ}\text{C}, \beta=1)}$ 值进行查表（即附件 1、附件 2）选型。



例 2: 某项目池型 8m×5m×4m (水深), 运行温度 25℃, 盐度为 5‰, 实际需氧量 32kg (O₂) /h。

该项目实际运行条件与表中给定的条件不同, 需要先将实际运行条件下的需氧量 AOTR 修正为 AOTR_(T=20℃, β=1) 值后, 再进行查表 (即附件 1、附件 2) 选型。

从“附件 5 不同盐度和操作温度下的饱和溶解氧浓度 (mg/L)”中查出, 25℃、盐度为 5‰时的饱和溶解氧浓度为 C_{ST}^{*}=8.01mg/L

$$AOTR = AOTR_{(T=20℃, \beta=1)} / 7.08 \times (\beta \times C_{ST}^* - C_{OP}) \quad (\text{注: 公式见附件 4 充氧量修正计算})$$

$$\text{即 } AOTR_{(T=20℃, \beta=1)} = AOTR \times 7.08 / (\beta \times C_{ST}^* - C_{OP})$$

$$= 32 \times 7.08 / (1 \times 8.01 - 2)$$

$$= 37.70 \text{ kg(O}_2\text{)/h}$$

查表, 在 4m 水深时 AOTR (T=20℃, β=1) 能达到 37.7kg(O₂)/h 的 GW 射流器机组型号有: ① GW-T300D, 自吸, 充氧量 42.14kg(O₂)/h; ② GW-T200D, 鼓风加压, 充氧量 42.21 kg(O₂)/h。

所以, 该项目 GW 曝气机组的选型有 2 种: ①GW-T300D, 自吸; ②GW-T200D, 鼓风加压。

在例 2 中, 操作溶解氧 C_{OP} 取默认值 2mg/L。但实际情况下, 操作溶解氧 C_{OP} 的取值也可能不为 2mg/L, 在进行需氧量修正时, 需考虑操作溶解氧的变化。

例 3: 如某项目池型 8m×5m×4m (水深), 运行温度 25℃, 盐度为 5‰, 操作溶解氧为 3mg/L, 实际需氧量 32kg (O₂) /h。

从“附件 5 不同盐度和操作温度下的饱和溶解氧浓度 (mg/L)”中查出, 25℃、盐度为 5‰时的饱和溶解氧浓度为 C_{ST}^{*}=8.01mg/L。

$$AOTR = AOTR_{(T=20℃, \beta=1)} / 7.08 \times (\beta \times C_{ST}^* - C_{OP})$$

$$\text{即 } AOTR_{(T=20℃, \beta=1)} = AOTR \times 7.08 / (\beta \times C_{ST}^* - C_{OP})$$

$$= 32 \times 7.08 / (1 \times 8.01 - 3)$$

$$= 45.22 \text{ kg(O}_2\text{)/h}$$

查表, 在 4m 水深时 AOTR_(T=20℃, β=1) 能达到 45.22kg(O₂)/h 的 GW 射流器机组型号有: ① GW-T300E, 自吸, 充氧量 54.85kg(O₂)/h; ② GW-T200E, 鼓风加压, 充氧量 50.66 kg(O₂)/h。



所以，该项目 GW 曝气机组的选型有 2 种：①GW-T300E，自吸；②GW-T200E，鼓风加压。

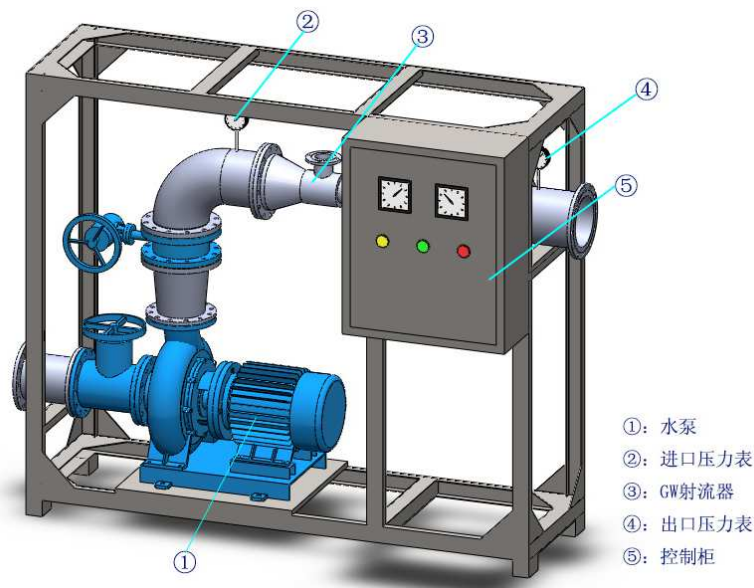


图 2 GW 射流器机组示意

2、增效喷嘴选型

增效喷嘴的选型主要通过两个方面来确定。首先通过“附件 3 GW 射流器机组增效喷嘴选型表”（以下简称附件 3）来确定某型号 GW 射流器机组的增效喷嘴配置方法，对增效喷嘴进行初步选型；再通过增效喷嘴在曝气池内的合理布置对初步选型的增效喷嘴配置方法进行筛选。

A、当曝气池池宽小于等于 6m 时

增效喷嘴喷射方向的服务距离为 5m~6m。当曝气池池宽小于等于 6m 时，在池宽方向布置一排增效喷嘴即可满足喷射方向的服务距离。

例 1 中曝气池池型为 8m×5m×4m（水深），以 GW-T200B 型 GW 射流器机组来说明增效喷嘴的选型。

1) 查表初步选型：从附件 3 中查出 GW-T200B 型 GW 射流器机组的增效喷嘴选型配置有 6 种方法，具体如下：

- ① N70 增效喷嘴：4 个，喷嘴间距≤3.5m
- ② N70B 增效喷嘴：6 个，喷嘴间距≤3m
- ③ N70C 增效喷嘴：4 个，喷嘴间距≤3m
- ④ N60 增效喷嘴：6 个，喷嘴间距≤3m



⑤ N40 增效喷嘴：12 个，喷嘴间距 $\leq 2.5\text{m}$

⑥ N30 增效喷嘴：24 个，喷嘴间距 $\leq 2.5\text{m}$

2) 通过对增效喷嘴的合理布置对初步选型进行筛选

该项目池宽 5m，增效喷嘴喷射方向的服务距离为 5m~6m，所以在池宽方向布置一排增效喷嘴即可。

该项目池长 8m，①~⑥种配置方法的喷嘴间距分别为：8m/4 个=2m/个、8m/6 个=1.333m/个、8m/4 个=2m/个、8m/6 个=1.333m/个、8m/12 个=0.667m/个、8m/24 个=0.333m/个，均在各个型号增效喷嘴要求的喷嘴间距范围内。

所以从布置上考虑，①~⑥种配置方法均是可行的。

综上所述，该项目增效喷嘴的选型配置有如下 6 种方法，具体如下：

① N70 增效喷嘴：4 个，喷嘴间距 $\leq 3.5\text{m}$

② N70B 增效喷嘴：6 个，喷嘴间距 $\leq 3\text{m}$

③ N70C 增效喷嘴：4 个，喷嘴间距 $\leq 3\text{m}$

④ N60 增效喷嘴：6 个，喷嘴间距 $\leq 3\text{m}$

⑤ N40 增效喷嘴：12 个，喷嘴间距 $\leq 2.5\text{m}$

⑥ N30 增效喷嘴：24 个，喷嘴间距 $\leq 2.5\text{m}$

B、当曝气池池宽大于 6m 时

增效喷嘴喷射方向的服务距离为 5m~6m，当曝气池池宽大于 6m 时，在池宽方向布置一排增效喷嘴将不能满足在平行于喷射方向服务距离。在池宽方向将布置多排增效喷嘴，具体布置排数 $N = (\text{池宽}/5\text{m})$ 。

假设曝气池池型：15m×9m×4m（水深），以 GW-T200B 型 GW 射流器机组来说明增效喷嘴的选型配置。

该项目池宽 9m，大于增效喷嘴喷射方向的服务距离 5m~6m，所以在池宽方向将布置多排增效喷嘴，具体布置排数为 2 排（即（池宽 9m/5m）取整。）

1) 查表初步选型：从附件 3 中查出 GW-T200B 型 GW 射流器机组的增效喷嘴选型配置有 6 种方法，具体如下：

① N70 增效喷嘴：4 个，喷嘴间距 $\leq 3.5\text{m}$

② N70B 增效喷嘴：6 个，喷嘴间距 $\leq 3\text{m}$



- ③ N70C 增效喷嘴：4 个，喷嘴间距 $\leq 3\text{m}$
- ④ N60 增效喷嘴：6 个，喷嘴间距 $\leq 3\text{m}$
- ⑤ N40 增效喷嘴：12 个，喷嘴间距 $\leq 2.5\text{m}$
- ⑥ N30 增效喷嘴：24 个，喷嘴间距 $\leq 2.5\text{m}$

2) 通过合理布置对初步选型进行筛选

该项目池宽 9m，增效喷嘴喷射方向的服务距离为 5m~6m，在池宽方向布置 2 排增效喷嘴；所以喷嘴数量除以 2 后在池长方向布置。

该项目池长 15m，①~⑥种配置方法单排喷嘴间距分别为： $15\text{m}/2$ 个=7.5m/个、 $15\text{m}/3=5\text{m}/$ 个、 $15\text{m}/2$ 个=7.5m/个、 $15\text{m}/3=5\text{m}$ 、 $15\text{m}/6$ 个=2.5m/个、 $15\text{m}/12$ 个=1.25m/个，①~④选型配置不在各个型号增效喷嘴要求的喷嘴间距范围内，⑤、⑥选型配置方法在要求的喷嘴间距范围内。

综上所述，该项目增效喷嘴的选型配置有如下 5 种方法，具体如下：
N40 增效喷嘴、12 个或 N30 增效喷嘴、24 个。

3、风机选型

自喷射流曝气时不需要风机，只有鼓风加压射流曝气时才需要与风机配合使用。在对应水深和 GW 射流器机组-鼓风加压型号下直接查出风机的风量及风压。

例 1 中项目的选型有自吸和鼓风加压 2 种方案，自吸不需要风机，只对鼓风加压进行风机选型。

4m 水深时，GW-T200C 型 GW 射流器机组鼓风加压的风机参数如下：

风量： $6.72\text{m}^3/\text{min}$ ，风压：49kpa

例 2 中项目的选型也有自吸和鼓风加压 2 种方案，自吸不需要风机，只对鼓风加压进行风机选型。

4m 水深时，GW-T200D 型 GW 射流器机组鼓风加压的风机参数如下：

风量： $8.49\text{m}^3/\text{min}$ ，风压：49kpa。

例 3 中项目的选型也只对鼓风加压进行风机选型。

4m 水深时，GW-T200E 型 GW 射流器机组鼓风加压的风机参数如下：

风量： $10.18\text{m}^3/\text{min}$ ，风压：49kpa。



附件 1 GW 射流器机组-自吸系列充氧量选型表

表中给出的充氧量是在水温 20℃, 操作溶解氧 2mg/L, 盐度 0, 系数 $\theta = 1.024$; 其余系数 α 、 β 、 Ω 、 τ 为 1 的条件下的值。

GW 射流器机组-自吸系列充氧量 kg (O ₂) /h							
型号	水深 (m)						水功率(kw)
	4	5	6	7	8	9	
GW-T300A	12.47	13.06	13.65	14.25	14.48	15.43	7.45
GW-T300B	21.29	22.34	23.38	24.42	25.47	26.51	13.76
GW-T300C	32.22	33.86	35.51	37.15	38.80	40.44	20.79
GW-T300D	42.14	44.36	46.58	48.79	51.01	53.23	28.83
GW-T300E	54.85	57.86	60.88	63.89	66.91	69.92	37.84
GW-T200A	6.07	6.36	6.65	6.94	7.23	7.52	3.63
GW-T200B	10.20	10.70	11.20	11.70	12.20	12.70	6.59
GW-T200C	15.51	16.30	17.10	17.89	18.68	19.47	10.01
GW-T200D	20.31	21.44	22.51	23.58	24.66	25.73	13.93
GW-T200E	25.76	27.18	28.59	30.01	31.43	32.84	17.77
GW-T150A	3.84	4.02	4.20	4.38	4.57	4.75	2.29
GW-T150B	6.21	6.51	6.82	7.12	7.43	7.73	4.01
GW-T150C	9.55	10.03	10.52	11.01	11.49	11.98	6.16
GW-T150D	12.64	13.30	13.97	14.64	15.30	15.97	8.65
GW-T150E	16.62	17.53	18.45	19.36	20.27	21.19	11.47
GW-T100A	1.34	1.41	1.47	1.53	1.60	1.68	0.80
GW-T100B	2.31	2.42	2.53	2.65	2.76	2.87	1.49
GW-T100C	3.58	3.76	3.95	4.13	4.31	4.49	2.31
GW-T100D	4.71	4.95	5.20	5.45	5.70	5.94	3.22
GW-T100E	6.07	6.40	6.73	7.07	7.40	7.73	4.19
GW-T80A	0.77	0.80	0.84	0.88	0.91	0.95	0.46
GW-T80B	1.29	1.35	1.41	1.48	1.54	1.60	0.83
GW-T80C	1.97	2.07	2.17	2.27	2.37	2.47	1.27
GW-T80D	2.60	2.74	2.87	3.01	3.15	3.28	1.78
GW-T80E	3.41	3.59	3.78	3.97	4.16	4.34	2.35
GW-T50A	0.35	0.37	0.39	0.40	0.42	0.44	0.21
GW-T50B	0.58	0.60	0.63	0.66	0.69	0.72	0.37
GW-T50C	0.89	0.94	0.99	1.03	1.08	1.12	0.58
GW-T50D	1.19	1.26	1.32	1.38	1.45	1.51	0.82
GW-T50E	1.50	1.58	1.66	1.74	1.82	1.91	1.03

注：附件 1 中的水功率是水泵的有效功率，在选择水泵时需要除以电机效率转换为水泵电机功率。



附件 2 GW 射流器机组-鼓风加压系列充氧量选型表

表中给出的充氧量是在水温 20℃, 操作溶解氧 2mg/L, 盐度 0, 系数 $\theta = 1.024$; 其余系数 α 、 β 、 Ω 、 τ 为 1 的条件下的值。

GW 射流器机组-鼓风加压系列充氧量 kg (O ₂) /h								
型号	参数	水深 (m)						水功率 (kw)
		4	5	6	7	8	9	
风压 (kpa)		49	59	68	78	88	93	
GW-T300A	充氧量 (kg (O ₂) /h)	28	34	42	52	59	65	7.45
	风量 (m ³ /min)	5.68	6.47	7.22	8.10	9.04	9.53	
GW-T300B	充氧量 (kg (O ₂) /h)	56	69	85	104	119	130	13.76
	风量 (m ³ /min)	11.35	12.93	14.43	16.20	18.07	19.05	
GW-T300C	充氧量 (kg (O ₂) /h)	70	86	105	129	148	162	20.79
	风量 (m ³ /min)	14.13	16.09	17.96	20.16	22.49	23.70	
GW-T300D	充氧量 (kg (O ₂) /h)	89	108	133	163	187	205	28.83
	风量 (m ³ /min)	17.82	20.30	22.66	25.44	28.37	29.90	
GW-T300E	充氧量 (kg (O ₂) /h)	106	130	159	195	224	245	37.84
	风量 (m ³ /min)	21.39	24.35	27.19	30.52	34.05	35.88	
GW-T200A	充氧量 (kg (O ₂) /h)	13.44	16.40	20.41	24.66	28.27	31.01	3.63
	风量 (m ³ /min)	2.7	3.08	3.43	3.86	4.30	4.53	
GW-T200B	充氧量 (kg (O ₂) /h)	26.89	36.90	40.29	49.34	56.57	62.04	6.59
	风量 (m ³ /min)	5.41	6.16	6.87	7.72	8.61	9.07	
GW-T200C	充氧量 (kg (O ₂) /h)	33.45	40.81	50.12	61.38	70.37	82.05	10.01
	风量 (m ³ /min)	6.72	7.66	8.55	9.60	10.71	12.00	
GW-T200D	充氧量 (kg (O ₂) /h)	42.21	51.50	63.24	77.45	88.80	97.38	13.93
	风量 (m ³ /min)	8.49	9.66	10.79	12.11	13.51	14.28	
GW-T200E	充氧量 (kg (O ₂) /h)	50.66	61.81	75.90	92.95	106.57	116.87	17.77
	风量 (m ³ /min)	10.18	11.60	12.95	14.53	16.21	17.09	
GW-T150A	充氧量 (kg (O ₂) /h)	8.48	10.35	12.71	17.84	17.84	19.57	2.29
	风量 (m ³ /min)	1.71	1.94	2.17	2.43	2.71	2.86	
GW-T150B	充氧量 (kg (O ₂) /h)	16.96	20.70	25.42	31.35	35.69	39.13	4.01
	风量 (m ³ /min)	3.41	3.88	4.34	4.87	5.43	5.72	
GW-T150C	充氧量 (kg (O ₂) /h)	21.10	25.75	31.62	38.73	44.40	48.69	6.16
	风量 (m ³ /min)	4.24	4.83	5.39	6.05	6.75	7.12	
GW-T150D	充氧量 (kg (O ₂) /h)	26.63	32.49	39.90	48.86	56.01	61.43	8.65
	风量 (m ³ /min)	5.35	6.10	6.80	7.64	8.52	8.98	
GW-T150E	充氧量 (kg (O ₂) /h)	31.96	38.99	47.89	58.64	67.24	73.73	11.47
	风量 (m ³ /min)	6.42	7.32	8.17	9.17	10.23	10.78	
GW-T100A	充氧量 (kg (O ₂) /h)	6.80	8.30	10.19	12.48	14.31	15.69	0.80
	风量 (m ³ /min)	1.37	1.56	1.74	1.95	2.18	2.29	
GW-T100B	充氧量 (kg (O ₂) /h)	10.08	12.29	15.10	18.49	21.20	23.25	1.49
	风量 (m ³ /min)	2.03	2.31	2.58	2.89	3.22	3.40	
GW-T100C	充氧量 (kg (O ₂) /h)	10.39	12.68	15.57	19.07	21.86	23.97	2.31



	风量 (m ³ /min)	2.09	2.38	2.66	2.98	3.33	3.50	
GW-T100D	充氧量 (kg (O ₂) /h)	11.00	13.42	16.48	20.18	23.14	25.37	3.22
	风量 (m ³ /min)	2.21	2.52	2.81	3.16	3.52	3.71	
GW-T100E	充氧量 (kg (O ₂) /h)	11.74	14.32	17.59	21.54	24.70	27.09	4.19
	风量 (m ³ /min)	2.36	2.69	3.00	3.37	3.76	3.96	
GW-T80A	充氧量 (kg (O ₂) /h)	3.31	4.04	4.96	6.08	6.97	7.64	0.46
	风量 (m ³ /min)	0.67	0.76	0.85	0.95	1.06	1.12	
GW-T80B	充氧量 (kg (O ₂) /h)	5.14	6.27	7.69	9.42	10.80	1.85	0.83
	风量 (m ³ /min)	1.03	1.18	1.31	1.47	1.64	1.73	
GW-T80C	充氧量 (kg (O ₂) /h)	5.93	7.24	8.89	10.88	12.48	13.68	1.27
	风量 (m ³ /min)	1.19	1.36	1.52	1.70	1.90	2.00	
GW-T80D	充氧量 (kg (O ₂) /h)	6.47	7.90	9.70	11.87	13.61	14.93	1.78
	风量 (m ³ /min)	1.30	1.48	1.65	1.86	2.07	2.18	
GW-T80E	充氧量 (kg (O ₂) /h)	7.17	8.74	10.74	13.15	15.08	16.54	2.35
	风量 (m ³ /min)	1.44	1.64	1.83	2.06	2.29	2.43	
GW-T50A	充氧量 (kg (O ₂) /h)	1.00	2.26	2.78	3.40	3.90	4.28	0.21
	风量 (m ³ /min)	0.37	0.42	0.47	0.53	0.59	0.63	
GW-T50B	充氧量 (kg (O ₂) /h)	2.40	2.93	3.59	4.40	5.05	5.53	0.37
	风量 (m ³ /min)	0.48	0.55	0.61	0.69	0.77	0.81	
GW-T50C	充氧量 (kg (O ₂) /h)	3.50	4.27	5.24	6.42	7.36	8.07	0.58
	风量 (m ³ /min)	0.70	0.80	0.89	1.00	1.12	1.18	
GW-T50D	充氧量 (kg (O ₂) /h)	3.88	4.73	5.81	7.12	8.16	8.95	0.82
	风量 (m ³ /min)	0.78	0.89	0.99	1.11	1.24	1.31	
GW-T50E	充氧量 (kg (O ₂) /h)	4.02	4.91	6.03	7.38	8.47	9.28	1.03
	风量 (m ³ /min)	0.81	0.92	1.03	1.15	1.29	1.36	

注：附件 2 中的水功率是水泵的有效功率，在选择水泵时需要除以电机效率转换为水泵的电机功率。



附件3 GW射流器机组增效喷嘴选型表

所有型号增效喷嘴喷射方向服务距离为5m~6m；增效喷嘴间距具体见下表。

GW-T300 射流器机组配置增效喷嘴数量（个）								
序号	型号	喷嘴进口 公称直径 mm	喷嘴间距 m	GW射流器机组型号				
				GW-T300A	GW-T300B	GW-T300C	GW-T300D	GW-T300E
1	N70	DN150	≤3.5	6	8	8	8	10
2	N70B	DN150	≤3	8	10	10	12	12
3	N70C	DN150	≤3	6	8	10	10	12
4	N60	DN150	≤3	8	10	12	12	14
5	N40	DN100	≤2.5	20	24	26	30	32
GW-T200 射流器机组配置增效喷嘴数量（个）								
序号	型号	喷嘴进口 公称直径	喷嘴间距 m	GW射流器机组型号				
				GW-T200A	GW-T200B	GW-T200C	GW-T200D	GW-T200E
1	N70	DN150	≤3.5	3	4	4	4	4
2	N70B	DN150	≤3	4	4	6	6	6
3	N70C	DN150	≤3	4	4	4	6	6
4	N60	DN150	≤3	4	4	6	6	6
5	N40	DN100	≤2.5	8	12	12	14	14
6	N30	DN80	≤2.5	16	20	24	26	28
GW-T150 射流器机组配置增效喷嘴数量（个）								
序号	型号	喷嘴进口 公称直径 mm	喷嘴间距 m	GW射流器机组型号				
				GW-T150A	GW-T150B	GW-T150C	GW-T150D	GW-T150E
1	N40	DN100	≤2.5	6	7	8	9	10
2	N30	DN80	≤2.5	10	12	14	16	18
3	N20/N20B	DN50/DN65	≤1.5	16	18	20	22	24
4	N20A/N20C	DN50/DN65	≤1	24	28	32	36	40



GW-T100 射流器机组配置增效喷嘴数量 (个)								
序号	型号	喷嘴进口 公称直径 mm	喷嘴间距 m	GW 射流器机组型号				
				GW-T100A	GW-T100B	GW-T100C	GW-T100D	GW-T100E
1	N40	DN100	≤2.5	2	3	3	3	3
2	N30	DN80	≤2.5	4	5	6	6	6
3	N20/N20B	DN50/DN65	≤1.5	5	6	7	8	9
4	N20A/N20C	DN50/DN65	≤1	8	10	12	14	14
GW-T80 射流器机组配置增效喷嘴数量 (个)								
序号	型号	喷嘴进口 公称直径 mm	喷嘴间距 m	GW 射流器机组型号				
				GW-T80A	GW-T80B	GW-T80C	GW-T80D	GW-T80E
1	N30	DN80	≤2.5	2	3	3	3	4
2	N20/N20B	DN50/DN65	≤1.5	3	4	4	5	5
3	N20A/N20C	DN50/DN65	≤1	5	6	6	7	8
GW-T50 射流器机组配置增效喷嘴数量 (个)								
序号	型号	喷嘴进口 公称直径 mm	喷嘴间距 m	GW 射流器机组型号				
				GW-T50A	GW-T50B	GW-T50C	GW-T50D	GW-T50E
1	N20	DN50	≤1.5	1	2	2	2	2
2	N20A	DN50	≤1	2	2	3	3	3



附件 4 充氧量修正计算

$$AOTR = \alpha \times SOTR \times \theta / C_{S20}^* \times (\tau \times \Omega \times \beta \times C_{S20}^* - C_{op})$$

$$C_{ST} = \tau \times \Omega \times \beta \times C_{S20}^*$$

其中，AOTR：实际运行条件下的充氧量，kg/h。

SOTR：标准条件下的充氧量，kg/h。标准条件是指水温 20℃、大气压 1.013 × 10⁵Pa，脱氧清水。

AOTR_(T=20℃, β=1)：GW 射流曝气在给定条件下的充氧量，kg/h。给定条件是指水温 20℃，操作溶解氧 2mg/L，盐度 0，系数 θ = 1.024；其余系数 α、β、Ω、τ 为 1。

C_{S20}^{*}：标准条件下（20℃、1atm）饱和溶解氧 DO，等于 9.08mg/L。

C_{ST}^{*}：运行条件下饱和溶解氧 DO，mg/L。

C_{OP}：运行所需的溶解氧，一般取值 2mg/L。

$$\tau : C_{ST}^* / C_{S20}^*$$

Ω：饱和溶解氧与运行压力和标准压力相关系数，文丘里射流器 Ω = 1。

β：污水化学性质对饱和溶解氧的影响系数；β = 0.9~0.97。

α：污水 KL/清水 KL（文丘里射流器 α 可达到 1，微孔曝气 α 在 0.2~0.8 之间）。

θ：运行温度 KL/标准温度 KL（通常实验数据表明为 1.024）。

标准条件下的充氧量 SOTR 与 GW 射流曝气给定条件下的实际充氧量 AOTR_(T=20℃, β=1) 的关系如下：

$$\begin{aligned} AOTR_{(T=20℃, \beta=1)} &= (\alpha \times SOTR \times \theta / C_{S20}^*) \times (\tau \times \Omega \times \beta \times C_{S20}^* - C_{op}) \\ &= (1 \times SOTR \times 1.024 / 9.08) \times (9.08 - 2) \\ &= (1.024 \times SOTR / 9.08) \times 7.08 \end{aligned}$$

当运行条件与 GW 射流曝气实际充氧量的给定条件不同时，需对 GW 射流曝气的实际充氧量进行修正。其中：α、Ω 在文丘里射流器中取值为 1，不变；θ 取经验常数 1.024；运行所需的溶解氧浓度 2mg/L 不变。

$$\begin{aligned} AOTR &= (\alpha \times SOTR \times \theta / C_{S20}^*) \times (\tau \times \Omega \times \beta \times C_{S20}^* - C_{op}) \\ &= (1 \times SOTR \times 1.024 / 9.08) \times (\beta \times C_{ST}^* - 2) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} &= (1.024 \times \text{SOTR} / 9.08) \times (\beta \times C_{\text{ST}}^* - 2) \\ &= \text{AOTR}_{(T=20^\circ\text{C}, \beta=1)} / 7.08 \times (\beta \times C_{\text{ST}}^* - 2) \end{aligned}$$

1、当运行条件与表中给定的条件相同时，实际充氧量即为查表值；

$$\text{AOTR} = \text{AOTR}_{(T=20^\circ\text{C}, \beta=1)}$$

2、当运行条件与表中给定条件不一样时，实际充氧量与表中所查充氧量值有下列关系：

$$\text{AOTR} = \text{AOTR}_{(T=20^\circ\text{C}, \beta=1)} / 7.08 \times (\beta \times C_{\text{ST}}^* - C_{\text{OP}})$$

其中：AOTR：运行条件下的实际充氧量，kg/h；

$\text{AOTR}_{(T=20^\circ\text{C}, \beta=1)}$ ：表中查出的实际充氧量，kg/h；即水温 20℃，操作溶解氧 2mg/L，盐度 0，系数 $\theta = 1.024$ ；其余系数 α 、 β 、 Ω 、 τ 为 1 的一种实际条件下的充氧量；

β ：污水化学性质对饱和溶解氧的影响系数； $\beta = 0.9 \sim 0.97$ ；

C_{ST}^* ：运行条件下饱和溶解氧 DO，mg/L；

C_{OP} ：运行所需的溶解氧，一般取值 2mg/L。



附件 5 不同盐度和操作温度下的饱和溶解氧浓度 (mg/L)

温度℃ 盐度‰	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
15	10.07	9.77	9.47	9.19	8.91	8.64	8.38	8.13	7.88	7.65
18	9.45	9.17	8.9	8.64	8.39	8.14	7.9	7.66	7.44	7.22
20	9.08	8.81	8.56	8.31	8.07	7.83	7.6	7.38	7.17	6.96
22	8.73	8.48	8.23	8	7.77	7.54	7.33	7.12	6.91	6.72
25	8.24	8.01	7.79	7.57	7.36	7.15	6.95	6.75	6.56	6.38
28	7.81	7.59	7.38	7.18	6.98	6.79	6.61	6.423	6.25	6.08
30	7.54	7.33	7.14	6.94	6.75	6.57	6.39	6.22	6.05	5.89
35	6.93	6.75	6.58	6.4	6.24	6.07	5.92	5.76	5.61	5.46
38	6.61	6.44	6.28	6.12	5.96	5.81	5.66	5.51	5.37	5.24

成都绿水科技有限公司

地址:成都市高新区府城大道中段 88 号中航

城市广场 1408 室 邮编:610041

电话:028-85130135 传真:028-85195416

E-mail: jane1984@cd-greenwater.com

[Http://www.cd-greenwater.com](http://www.cd-greenwater.com)