

送审专业：建筑

# 公共建筑换气次数计算书

项目名称：福建技师学院石狮（蚶江）校区三期工程  
-教学楼、2#宿舍楼

建设单位：福建石狮产投教育集团有限公司

设计单位：福建省机电沿海建筑设计研究院有限公司

自评星级：一星级

福建省机电沿海建筑设计研究院有限公司编制

2025 年 04 月

## 一、项目概况

项目总用地面积 36400.74 平方米，总建筑面积 65613.42 平方米，其中地上建筑面积 56004.19 m<sup>2</sup>，地下建筑面积 9609.23 m<sup>2</sup>。前期已建三栋楼：教学楼、科学楼、宿舍。新建三栋宿舍楼、两栋教学楼、一栋综合楼及门卫等。

本次方案设计范围仅体现新建内容。主要建设内容包括三栋宿舍楼，两栋教学楼、一栋综合楼、门卫及其配套建设的道路、给排水、供电、照明、通讯、土石方、绿化景观工程等公用工程和设施。



图 1-1 建筑效果图

### 1 计算依据

1. 《福建省绿色建筑设计标准》DBJ/T13-197-2022
2. 《福建省绿色建筑评价标准》DBJ/T13-118-2021
3. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019
4. 《绿色建筑评价技术细则》
5. 相关建筑图纸

2 参考标准

《福建省绿色建筑设计标准》DBJ/T13-197-2022 中 5.2.18 条款对公共建筑的室内自然通风效果按以下规则评分：

根据在过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例，按照下表的规则评分，最高得 8 分。

表 1 公共建筑过渡季节典型工况下主要功能房间自然通风评分规则

面积比例 RR	得分
$70\% \leq RR < 80\%$	5
$80\% \leq RR < 90\%$	6
$90\% \leq RR < 100\%$	7
$RR=100\%$	8

3 计算方法

本项目采用多区域网络法对该建筑室内换气次数进行计算，多区域网络法即把室内各房间分为不同的通风换气区域，以门窗风压作为边界条件，不同区域之间通过联通的门窗作为连接，进行数据的传输，最终获得各个房间的换气次数。

房间换气次数的计算源于通风路径空气质量流量的计算，基于多区域网络法的空气质量流量计算如下式：

$$Q = C_d A \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}$$

- $Q$ ——房间体积流量（ $m^3/s$ ）
- $\Delta P$ ——相邻房间之间门窗的风压差；
- $C_d$ ——流量系数，对于大的建筑洞口，取 0.5，对于狭小的洞口取 0.65，本项目计算取 0.6；
- $A$ ——洞口面积（ $m^2$ ）
- $\rho$ ——空气密度（ $kg/m^3$ ）

通过上述方法获取一个房间的体积流量 $Q$ 之后，即可进行房间换气次数的计算：

$$Acr = \frac{Q * 3600}{V}$$

- $Q$ ——房间体积流量（ $m^3/s$ ）
- $Acr$ ——换气次数（次/h）；
- $V$ ——房间体积（ $m^3$ ）；

4 换气次数计算表

表 2 公共建筑过渡季节典型工况下换气次数统计表

## 2#宿舍楼

换气次数大于 2 次/h 的面积比		
换气次数大于 2 次/h 的面积	2185.92	m <sup>2</sup>
总面积	2185.92	m <sup>2</sup>
面积比例 RR	100.00	%

房间	体积 (m <sup>3</sup> )	面积 (m <sup>2</sup> )	换气次数 (次/h)
1 层			
2 层			
2025[宿舍]	94.39	24.84	12.29
2026[宿舍]	94.39	24.84	36.74
2027[宿舍]	94.39	24.84	26.47
2028[宿舍]	94.39	24.84	29.76
2029[宿舍]	94.39	24.84	12.55
2030[宿舍]	94.39	24.84	17.66
2031[宿舍]	94.39	24.84	27.79
2032[宿舍]	94.39	24.84	5.99
2033[宿舍]	94.39	24.84	20.29
2034[宿舍]	94.39	24.84	32.27
2035[宿舍]	94.39	24.84	22.85
3 层			
3025[宿舍]	94.39	24.84	12.17
3026[宿舍]	94.39	24.84	24.54
3027[宿舍]	94.39	24.84	8.01
3028[宿舍]	94.39	24.84	18.72
3029[宿舍]	94.39	24.84	36.69
3030[宿舍]	94.39	24.84	27.20
3031[宿舍]	94.39	24.84	19.10
3032[宿舍]	94.39	24.84	12.24
3033[宿舍]	94.39	24.84	3.90
3034[宿舍]	94.39	24.84	23.23
3035[宿舍]	94.39	24.84	24.17
4 层			
4025@4[宿舍]	89.42	24.84	14.77
4026@4[宿舍]	89.42	24.84	23.01
4027@4[宿舍]	89.42	24.84	2.18
4028@4[宿舍]	89.42	24.84	16.34
4029@4[宿舍]	89.42	24.84	42.62
4030@4[宿舍]	89.42	24.84	26.02
4031@4[宿舍]	89.42	24.84	16.29
4032@4[宿舍]	89.42	24.84	11.50
4033@4[宿舍]	89.42	24.84	6.64
4034@4[宿舍]	89.42	24.84	44.83
4035@4[宿舍]	89.42	24.84	22.85

房间	体积 (m <sup>3</sup> )	面积 (m <sup>2</sup> )	换气次数 (次/h)
5 层			
4025@5[宿舍]	89.42	24.84	24.05
4026@5[宿舍]	89.42	24.84	33.96
4027@5[宿舍]	89.42	24.84	14.88
4028@5[宿舍]	89.42	24.84	15.92
4029@5[宿舍]	89.42	24.84	41.16
4030@5[宿舍]	89.42	24.84	27.33
4031@5[宿舍]	89.42	24.84	21.22
4032@5[宿舍]	89.42	24.84	9.88
4033@5[宿舍]	89.42	24.84	7.09
4034@5[宿舍]	89.42	24.84	30.36
4035@5[宿舍]	89.42	24.84	25.45
6 层			
4025@6[宿舍]	89.42	24.84	18.95
4026@6[宿舍]	89.42	24.84	44.16
4027@6[宿舍]	89.42	24.84	7.13
4028@6[宿舍]	89.42	24.84	21.50
4029@6[宿舍]	89.42	24.84	41.34
4030@6[宿舍]	89.42	24.84	32.84
4031@6[宿舍]	89.42	24.84	18.34
4032@6[宿舍]	89.42	24.84	10.90
4033@6[宿舍]	89.42	24.84	12.84
4034@6[宿舍]	89.42	24.84	30.67
4035@6[宿舍]	89.42	24.84	32.53
7 层			
4025@7[宿舍]	89.42	24.84	18.48
4026@7[宿舍]	89.42	24.84	55.65
4027@7[宿舍]	89.42	24.84	4.78
4028@7[宿舍]	89.42	24.84	12.85
4029@7[宿舍]	89.42	24.84	34.30
4030@7[宿舍]	89.42	24.84	28.80
4031@7[宿舍]	89.42	24.84	20.60
4032@7[宿舍]	89.42	24.84	16.26
4033@7[宿舍]	89.42	24.84	12.58
4034@7[宿舍]	89.42	24.84	35.70
4035@7[宿舍]	89.42	24.84	25.50
8 层			
4025@8[宿舍]	89.42	24.84	16.97
4026@8[宿舍]	89.42	24.84	64.47
4027@8[宿舍]	89.42	24.84	10.18
4028@8[宿舍]	89.42	24.84	47.62
4029@8[宿舍]	89.42	24.84	10.88
4030@8[宿舍]	89.42	24.84	26.14
4031@8[宿舍]	89.42	24.84	13.74
4032@8[宿舍]	89.42	24.84	29.40
4033@8[宿舍]	89.42	24.84	22.32
4034@8[宿舍]	89.42	24.84	57.90

房间	体积 (m <sup>3</sup> )	面积 (m <sup>2</sup> )	换气次数 (次/h)
403508[宿舍]	89.42	24.84	22.34
9 层			
402509[宿舍]	89.42	24.84	30.57
402609[宿舍]	89.42	24.84	51.14
402709[宿舍]	89.42	24.84	7.02
402809[宿舍]	89.42	24.84	41.69
402909[宿舍]	89.42	24.84	27.66
403009[宿舍]	89.42	24.84	24.97
403109[宿舍]	89.42	24.84	23.55
403209[宿舍]	89.42	24.84	32.04
403309[宿舍]	89.42	24.84	14.26
403409[宿舍]	89.42	24.84	50.62
403509[宿舍]	89.42	24.84	36.89
10 层			

教学楼

换气次数大于 2 次/h 的面积比		
换气次数大于 2 次/h 的面积	3545.87	m <sup>2</sup>
总面积	3581.33	m <sup>2</sup>
面积比例 RR	99.01	%

房间	体积 (m <sup>3</sup> )	面积 (m <sup>2</sup> )	换气次数 (次/h)
1 层			
1001[空房间]	661.28	134.96	39.02
1002[办公-其它]	622.25	126.99	11.83
1003[办公-其它]	394.69	80.55	4.62
1004[学校-教室]	341.77	69.75	106.62
1005[学校-教室]	341.77	69.75	110.17
1006[学校-教室]	340.33	69.46	88.21
1007[学校-教室]	339.88	69.36	106.44
1008[办公-其它]	324.66	66.26	13.11
1009[办公-其它]	288.82	58.94	17.79
1010[空房间]	193.16	39.42	4.80
1011[空房间]	165.52	33.78	5.39
1012[空房间]	159.53	32.56	13.02
1013[空房间]	28.42	5.80	0.00
1014[空房间]	20.55	4.19	250.01
1015[空房间]	20.77	4.24	204.84
1016[空房间]	20.77	4.24	150.82
1017[空房间]	20.55	4.19	84.86
2 层			
2001[空房间]	525.38	138.26	18.25
2002[学校-教室]	514.36	135.36	19.67
2003[学校-教室]	317.37	83.52	20.33

房间	体积 (m <sup>3</sup> )	面积 (m <sup>2</sup> )	换气次数 (次/h)
2004[学校-教室]	265.39	69.84	123.02
2005[学校-教室]	265.39	69.84	114.36
2006[学校-教室]	264.10	69.50	76.19
2007[学校-教室]	264.63	69.64	119.71
2008[学校-教室]	161.75	42.56	39.70
2009[学校-教室]	157.65	41.49	20.10
2010[空房间]	151.60	39.89	7.41
2011[学校-教室]	150.38	39.57	12.08
2012[空房间]	135.94	35.77	92.21
2013[空房间]	130.07	34.23	9.35
2014[空房间]	22.38	5.89	0.00
3 层			
3001[学校-教室]	511.79	134.68	62.59
3002[学校-教室]	378.61	99.64	43.23
3003[学校-教室]	265.39	69.84	122.10
3004[学校-教室]	265.39	69.84	107.80
3005[学校-教室]	264.63	69.64	117.19
3006[学校-教室]	264.10	69.50	68.16
3007[学校-教室]	239.99	63.16	14.35
3008[学校-教室]	239.36	62.99	10.57
3009[空房间]	134.43	35.38	90.72
3010[学校-教室]	119.78	31.52	51.25
3011[空房间]	111.00	29.21	5.43
3012[空房间]	97.68	25.70	7.55
3013[空房间]	22.38	5.89	0.00
4 层			
4001[学校-教室]	267.03	70.27	107.10
4002[学校-教室]	267.03	70.27	117.52
4003[学校-教室]	266.48	70.13	87.31
4004[学校-教室]	266.02	70.00	64.94
4005[空房间]	134.76	35.46	103.27
4006[空房间]	110.03	28.96	15.32
4007[空房间]	96.06	25.28	23.90
4008[空房间]	22.65	5.96	0.00
5 层			
5001[空房间]	110.38	29.05	16.82
5001[学校-教室]	267.03	70.27	101.41
5002[空房间]	96.01	25.27	24.19
5002[学校-教室]	267.03	70.27	126.10
5003[空房间]	22.65	5.96	0.00
5003[学校-教室]	266.48	70.13	86.55
5004[学校-教室]	265.37	69.83	55.66
6 层			
6001[普通教室]	110.03	28.96	15.46
6001[学校-教室]	546.34	143.77	83.75
6002[普通教室]	96.01	25.27	19.54
6002[学校-教室]	545.24	143.49	72.00

房间	体积 (m <sup>3</sup> )	面积 (m <sup>2</sup> )	换气次数 (次/h)
6003[普通教室]	22.65	5.96	0.00
7 层			

## 5 结论

根据《福建省绿色建筑设计标准》 DBJ/T 13-197-2022 的 5.2.18 条款进行以上评价计算，本项目功能房间平均自然通风分析得分，如下：

楼号	总面积 (m <sup>2</sup> )	换气次数大于 2/h 的面积 (m <sup>2</sup> )	面积比例 RA (%)
2#宿舍楼	2185.95	2185.95	100.00
教学楼	3581.33	3545.87	99.01
合计	5767.28	5731.82	99.505