

## 探讨打造会呼吸的数据中心

原创：海洋 数据中心运维管理

绿色数据中心是近年来数据中心建设中追求的一个建设目标，追求能效比的应用最大化，采用各种各样的方法来实现机房 PUE 值趋近 1。

2018 年的这个严冬，冰天雪地，到处都是堆积的雪堆，户外温度在冰点以下，在冬季里探讨“打造会呼吸的数据中心”感觉如此设想更为有意义和被感染接受。

数据中心机房为了保温，内部是封闭循环系统，温度控制完全是由冷却控制设备来调节的，设备所产生的热量，全部依赖空调进行降温的，至少需要通过室内机组和室外机组两次热交换；不过，一旦制冷系统出现问题，温度迅速失控，导致的问题也不少见，如某年的某交通售票系统机房就是因为空调系统失控导致 IT 系统失能。



企业在传统的数据中心通常采用风冷直膨式的机房专用空调来保障数据中心的温湿度，无论冬夏都在勤勤恳恳的制冷工作，始终通过空气的内部交换和外部交换换出数据中心 IT 设备等所产生的热量，消耗 2 倍左右的 IT 设备的电能，由于转换的损耗，能量转换十分低下，这种制冷方式数据中心仍然占有可观规模，甚至一些新建项目宁可使用数十台风冷直膨的机房专用空调，仍然采用传统方式的数据中心温度控制，也不采用更为绿色的方式，是值得人们关注的。

绿色数据中心的建设是一个系统工程，系统中各个环节均需要为同一个目标去努力，目前采用的内部气流组织的冷通道、热通道、机柜可变风量送风、冷却系统的水冷系统冷却、列间空调等等精细化气流组织来提高数据中心的 PUE 值，同时对高耗能 IT 设备更新等措施来进一步减低 IT 设备热量的产生，减少照明系统产生的热量，在

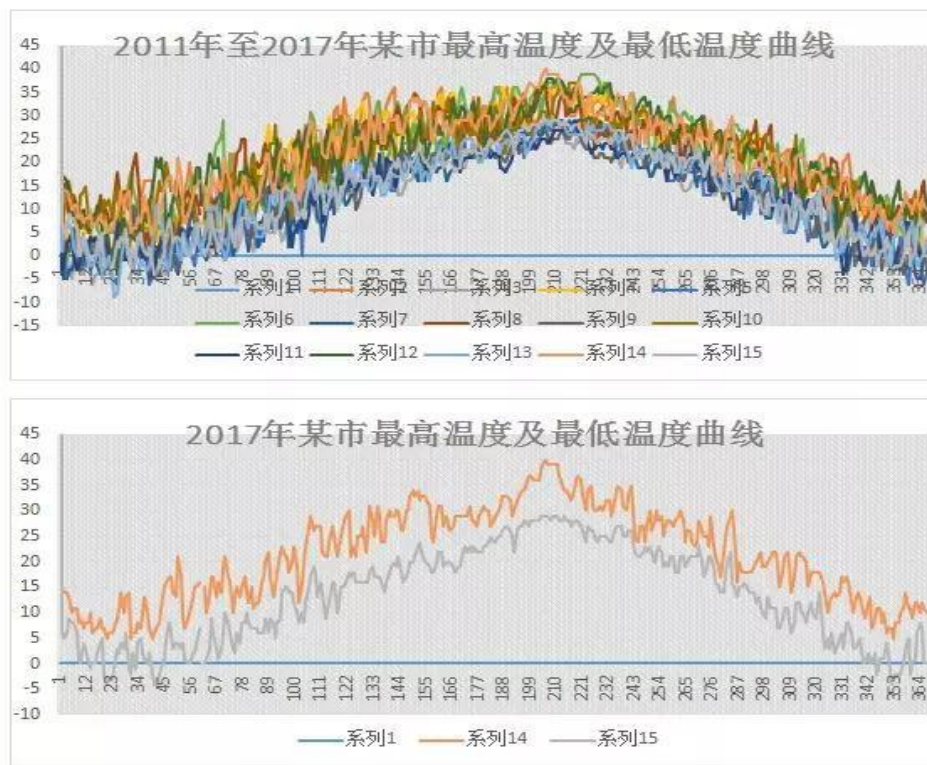
长久的数据中心运行中都能体现出节能环保。在利用自然冷源上，水冷机组、冷却塔、板换等水冷方式取得了良好的效果。

如此，这不得不使我们去思考：如果在机房的“热通道”温度高于户外环境温度时，是否可以将热通道的热气流直接排到户外？由户外环境的洁净空气补充来保证正压送风：数据中心机房采用吸入自然洁净空气，排出 IT 产生的热气的呼吸方式，在室外自然环境温度符合机房温度控制的情况下，采用“自主呼吸”方式，是否可以有效的利用自然赐予我们的能源？

如何寻找合理的地理位置和环境，充分利用自然环境提供的冷源应用到数据中心来，是不是有效的绿色建设思路？富士康第四代产业基地在贵州贵安新区有一个特殊的“绿色隧道数据中心”，利用当地的地形地貌和自然环境，不但加强了自然风力隧道内部四季常年保持每秒 2-3 米的风速，且有效运用季风及隧道顶端保留了排热孔的烟囱效应自然呼出热气，可以达到自然冷却 IT 设备而不需要任何额外的降温措施，使得该数据中心“自主呼吸”起来。

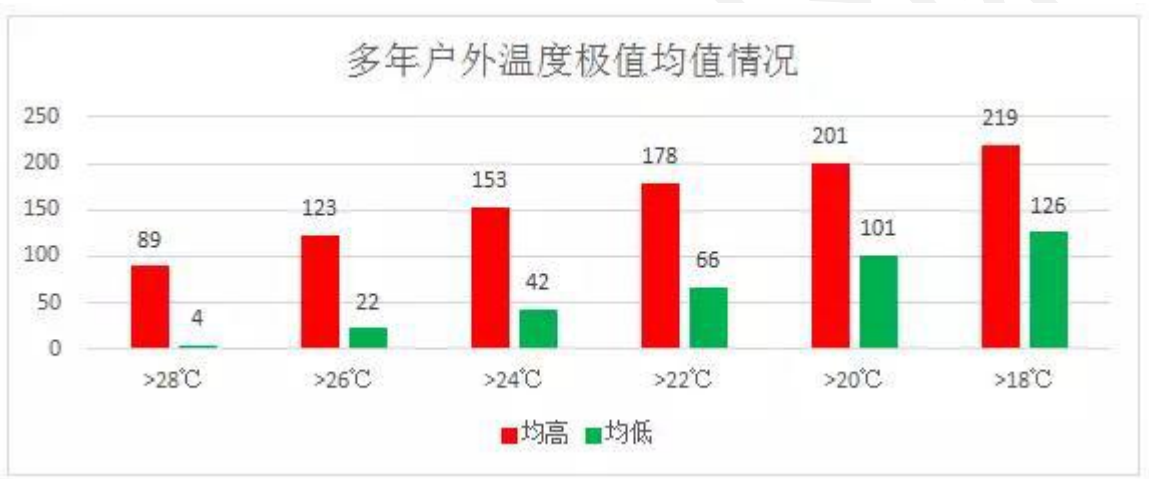
对长江中下游以北，有一个相当长的时间里，外部环境温度是低于 GB5017 规范规定的温度指标，是否可以充分的利用起来？探讨的意义是否可以达到降低数据中心的 PUE 值？

### 首先看下长江中下游某城市的多年温度曲线



根据 GB50174 对数据中心 A 级机房的温度要求为冷通道或机柜进风区域的温度 18-27 度的标准，取 20 度的控制线，该市 2011 年至 2017 年最高温度超过 20 度的天数为 201 天（占比为 55%），最低温度超过 20 度的天数为 101 天（占比为 28%），

年	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		均高	均低
	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低	高	低		
>28℃	92	0	93	0	103	11	71	0	70	1	92	6	105	8	89	4
>26℃	118	13	132	22	127	42	112	9	118	11	119	27	135	33	123	22
>24℃	148	40	166	49	154	61	150	24	158	20	143	49	155	53	153	42
>22℃	176	75	191	75	173	74	181	49	187	50	169	69	172	72	178	66
>20℃	205	106	206	97	199	98	200	108	200	94	198	100	199	103	201	101
>18℃	223	124	217	118	217	120	227	129	214	125	224	133	214	131	219	126



假定利用 20 度的洁净自然空气提供给数据中心的 IT 设备降温，直观的用最高温度的天数计算可用天数的占比为 45%，实际上天气最高温度在每日中的持续时间是有限，由最低和最高日极值的看该市在 7 年均值，至少 50% 的时间可以使用洁净空气为机房降温。北方可利用的占比更大。

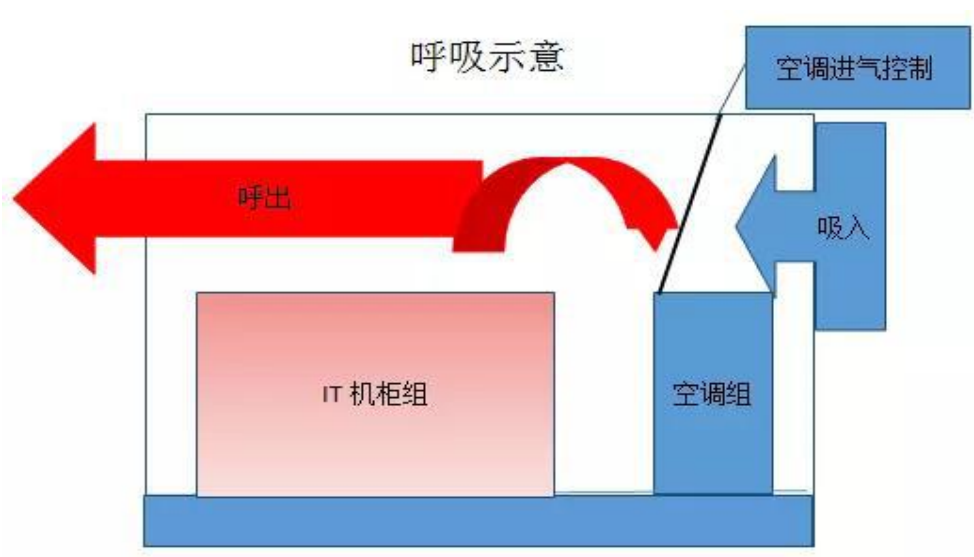
某机房位于建筑物的顶楼其：





如果在外部环境许可的情况下，采用自然空气来实现数据中心的自主呼吸是可以充分利用自然赋予人类的能源。在自然环境温度较低时，特别是冬季，寒风刺骨，针尖大的孔，出斗大的风；注意到气象数据信息，在建筑物的北面大多数为西北风、东北风、北风，数据中心机房吸气的进风面选为北边，而出风为则南边，在新建和规划建设数据中心时，数据中心机房的建筑物尽量为南北短，东西长的矩形或根据地理位置，采用冬季迎风面的作为吸气（冷风），将排风（热风）面设置在吸风的对面，最大限度的利用自然赋予的能量，有效提高：“自主呼吸”的能力。

如何能够“自主呼吸”？呼气采用数据中心机房顶部进行排风，呼出 IT 设备产生的热气流，将 IT 设备产生的热气流排除机房外，只要数据中心机房“热通道”温度>机房外的自然温度就可以“呼出”，同时吸入外部环境温度洁净空气。



大自然的馈赠应当好好的利用起来，采用人类的智慧去接受馈赠，随着空气质量的好转，获取洁净空气的成本逐步降低，没有理由不让数据中心机房“呼吸”起来，虽然需要关注温差结露的问题？大气湿度的问题？空气洁净度的问题和自然风速的问题？但实实在在的自然馈赠不用多可惜。

具体的设计方案和可行性需要设计评估，关注的问题：进风通过空调进行混合，使得结露和湿度的问题处理在空调机组内，是否可行？吸风采用前置过滤和空调过滤的方式进入机房？

如果数据中心实现自主“呼吸”，在机房设计中的新风就可以由自主呼吸取代。

#### 吸气需要考虑的问题：

- 1、 进行空气过滤；

- 2、保障吸入空气的湿度，防水；
- 3、海滨城市需要关注的空气中的盐度；
- 4、能够根据吸入的需求进行自动控制；
- 5、在不吸气时关闭吸气口和保温封闭；
- 6、进气量可以利用空调的风机吸入混合并送风。

**呼出需要考虑的问题：**

- 1、在满足吸入条件时，进行呼出，呼吸联动；
- 2、呼出采用强排方式，防止倒灌；
- 3、做好防雨措施；
- 4、理想呼出口在吸入口的对端；
- 5、非“呼吸”状态保温封闭呼出口。

其次数据中心机房的四围（四个立面）是否可以根据一年四季，保温能力可调节也是值得去假想的梦。

北京思科源