

地下室综合管网布置技术应用指南

碧桂园集团工程管理中心

2018 年 2 月 5 日

◆ 总论篇 ◆ 优化要点 ◆ 工艺管控 ◆ 质量验收

总论篇	前言		总论篇
优化要点	在层高一定的情况下，如何有效提高地下室净空，确保地下室机电管网排列合理有序，保证地下室机电管网安装品质。碧桂园集团工程管理中心经广泛的调查研究，认真总结实践经验，参考国内先进技术及标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本指南。 本指南为碧桂园集团地下室综合管网布置技术应用指导手册。 本指南由碧桂园工程管理中心负责管理并对具体技术内容进行解释。执行过程中如有意见或建议，请联系碧桂园集团工程管理中心。 主编单位：碧桂园集团工程管理中心 审批人：罗良尚 审核人：何涛、刘建军 主编人员：陈劲风、李全		优化要点
工艺管控			工艺管控
质量验收			质量验收
 碧桂园集团工程管理中心		前言 二十项新技术推广	

总论篇	总 目 录				总论篇
优化要点	总论篇..... 2	2.11 宽度超过 1.2 米的风管下喷设置方式 6			优化要点
	1.1 编制目的 2	2.12 车道灯具安装方式 6			
	1.2 编制依据 2	施工工艺管控 8			
	1.3 适用范围 2	3.1 风管材料使用要求 8			
	1.4 应用优势 2	3.2 风管穿墙及风阀安装要求 8			
	1.5 经济及工期指标对比 2	3.3 风管与梁垂直方向间距 8			
工艺管控	综合管网布置优化要点..... 3	3.4 给水管上翻做法 8			工艺管控
	2.1 人防门的选型..... 3	3.5 上喷安装距离要求..... 9			
	2.2 防火卷帘门审查..... 3	3.6 管道穿梁安装做法..... 9			
	2.3 消火栓审查..... 3	3.7 电缆桥架的接地要求..... 9			
	2.4 结构核查..... 4	3.8 桥架伸缩补偿做法..... 10			
	2.5 管道布置基本原则..... 4	3.9 指引标识安装要求..... 10			
	2.6 机电各专业管网图纸叠加..... 4	质量验收与应用分析 11			
	2.7 给水管与桥架位置关系..... 4	4.1 质量验收..... 11			
	2.8 地下室排烟风管的设置原则..... 5	4.2 应用案例分析..... 11			
	2.9 主风管、给水主管等与结构梁水平间距要求..... 5				质量验收
质量验收	2.10 风管截面变形深化原则..... 6				
	 碧桂园集团工程管理中心				
	总目录				
	二十项新技术推广		页码	1	

总论篇	总论篇				总论篇
优化要点	1.1 编制目的		1.4 应用优势		
	掌握并应用地下室综合管网布置技术，在施工前对图纸进行合理优化，可保证管道安装完成后地下室净高满足规范要求（车道不低于 2.2 米，车位不低于 2 米），且机电管网经综合布置，在安装完成后整体观感效果较好，可提高楼盘地下室品质，提升客户满意度。		本指南所述内容涉及到设计审查、图纸深化、施工管控和现场验收等全过程管控要点，项目管控过程中按本指南内相关内容进行落地实施，可使地下室管网安装完成后满足规范要求和使用寿命，同时可在前期设计阶段对地下室层高进行合理优化降低，减少土方开挖量、缩短工期，达到节约成本的目的。		
工艺管控	1.2 编制依据		1.5 经济及工期指标对比		
	《住宅建筑规范》（GB50368-2005） 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014） 《车库建筑设计规范》（JGJ100-2015） 《车库设计防火规范》（GB50016-2014） 《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2016） 《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003） 《电缆桥架安装图集》（04D701-3） 《建筑防排烟及暖通空调防火设计》（07K103-1）		行业内地下室设计层高通常为 3600-3900mm，经业内同行测算，地下室层高每减少 10cm，每平方米的综合建造成本可节省 20 元左右。 按单项目地下室平均 5 万平米面积计算，设计层高减少 10cm，单个项目便可节省约 100 万元成本，同时层高降低，土方开挖量减少，工期可相应缩短。		
质量验收	1.3 适用范围				
	本指南适用碧桂园集团内所有在建项目地下室综合管网布置。				
 碧桂园集团工程管理中心		总论篇			
		二十项新技术推广		页码	
				2	

综合管网布置优化要点

2.1 人防门的选型

人防门位于主车道时，应注意审核设计图纸对于人防门的选型，避免人防门设计高度不足 2.2 米，影响地下室车道净高要求。若地下室人防门设计高度低于 2.2 米，应联系设计院修改。



人防门位于车道位置时，应注意高度不应小于 2.2 米

2.2 防火卷帘门审查

防火卷帘门设计沿主梁或次梁安装，对于地下室净高影响不同，在审核设计图纸时，应注意防火卷帘安装位置和主次梁高度，同时注意设计图纸是否有管线从卷帘门上方穿越。

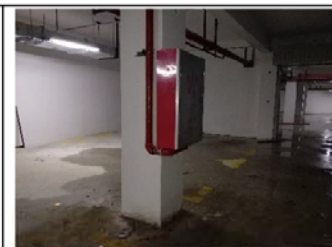


防火卷帘门设计时应尽量考虑沿次梁安装，可提高卷帘门位置净高；同时应注意管线不应由卷帘门上方穿越

2.3 消火栓审查

地下室消火栓在设计时有以下注意事项：①室内消火栓的布置应满足同一防火分区内有 2 支消防水枪的 2 股充实水柱同时达到任何部位的要求；②消火栓的布置间距不应大于 30m；

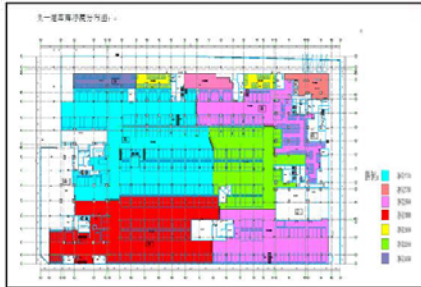
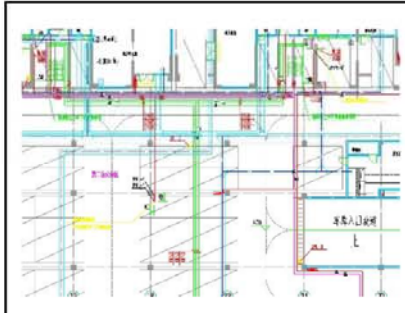
拿到设计图纸后应对消火栓安装位置进行审查，如设计图纸位置不合适，可在满足规范要求的前提下进行适当调整。



消火栓安装位置靠近车道，易被撞坏



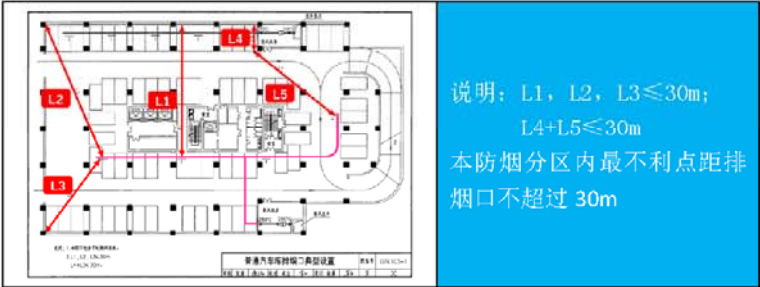
消火栓安装位置避开车道

总论篇	2.4 结构核查		2.6 机电各专业管网图纸叠加	
	结构核查主要包括以下内容：建筑层高、结构主次梁高、楼板厚度、梁底净高等。		收集机电各专业最新图纸，全部叠加至同一张图纸，同时与结构、建筑图也需进行叠加审核。图纸叠加后重点关注以下内容：	
	经结构核查后可清晰了解地下室各区域梁底净高状况，摸排结构最不利点位置。对于地下室净高较低处和结构最不利点处重点关注，尽量调整管网绕过该区域布置，如无法调整则对此区域管网进行重点排查，合理布置，布置原则本指南其他章节已详细说明。		关注点如下： ① 水管与桥架交叉位置，应保证“电上水下”安装 ② 主风管、给水主管、主桥架等应尽量沿车位上方布置 ③ 主风管、给水主管等与结构梁水平间距应满足要求 ④ 机电管网不应穿越防火卷帘上方布置	
				
优化要点	按结构设计图纸复核地下车库各区域梁底净高和结构最不利点位置，可参照左图类似做法进行分区区域分色标记净高，重点关注净高较低位置和不利点处管网布置。			
	2.5 管道布置基本原则		2.7 给水管与桥架位置关系	
工艺管控	1.小管让大管 2.有压管让无压管 3.冷水管让热水管 4.气体管道让液体管道 5.一般管道让通风管 6.分支管让主干管 7.充分利用梁间空隙 8.地下室综合管网布置优先级：无压管→大管（风管）→强弱电桥架→给水主管→分支管		给水管与桥架布置关系分为两种情况，在审图深化时应注意：①同一标高平行布置②上下交叉布置，具体要求见下表：	
	以上原则为地下室综合管网布置时应遵循的基本指导性原则，项目需按规范、要求应用，确保管网布置合理。			
质量验收			①给水管与桥架平行安装，间距不小于 30cm； ②给水管与桥架交叉时，保证“电上水下”布置；	
	 碧桂园集团工程管理中心		综合管网布置优化要点	
			二十项新技术推广	
			页码	
			4	



碧桂园集团工程管理中心

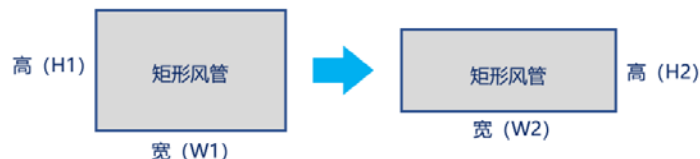
给您一个五星级的家

总论篇	2.8 地下室排烟风管的设置原则 下图为标准图集中普通汽车库排烟口典型设置原则，由图可知在满足本防烟分区内最不利点距排烟口不超过 30m 的前提下，排烟风管位置可以适当调整。 	总论篇			
优化要点	风管与车道、车位布置关系： 风管可按上述最不利点排烟距离要求适当调整位置，因车道净高要求高于车位，故风管应尽量避免开主车道布置，宜在车位上方安装。  风管布置于车位上方 车道无风管布置  风管在图纸深化时距梁宜预留 0.8~1 米距离，便于管线交叉时桥架、水管等有足够的空间进行翻越 给水主管距梁宜预留不小于 0.5 米距离，便于管线交叉时桥架等有足够的空间进行翻越	优化要点			
工艺管控		工艺管控			
质量验收	 碧桂园集团工程管理中心 综合管网布置优化要点 <table border="1"> <tr> <td>二十项新技术推广</td> <td>页码</td> <td>5</td> </tr> </table>	二十项新技术推广	页码	5	质量验收
二十项新技术推广	页码	5			

2.10 风管截面变形深化原则

地下室结构梁底净高较低处或结构最不利点处等标高受限情况下，可在保证风管截面积不变时，适当调整风管的宽高比，通过减小风管高度来满足地下室净高要求。

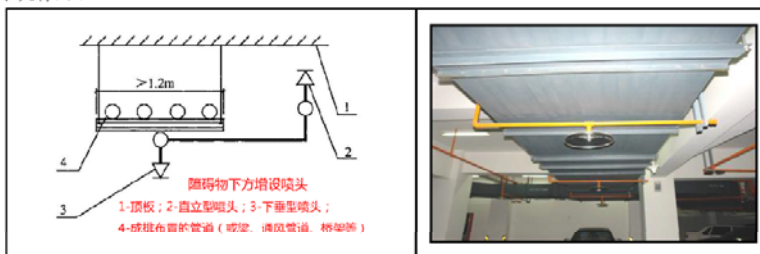
例如：某项目原设计主风管尺寸为 2000×500 ，当风管贴 22 主梁底安装时，风管底部净高不满足 2.2 米的要求，此时可保证风管截面积不变，适当调整风管宽高比，将风管尺寸改为 2500×400 ，满足地下室净高要求。



矩形风管的宽高比 (W/H)：宜为 4:1 以下，不应超过 10:1
注：上图中风管截面积： $W1 \cdot H1 = W2 \cdot H2$

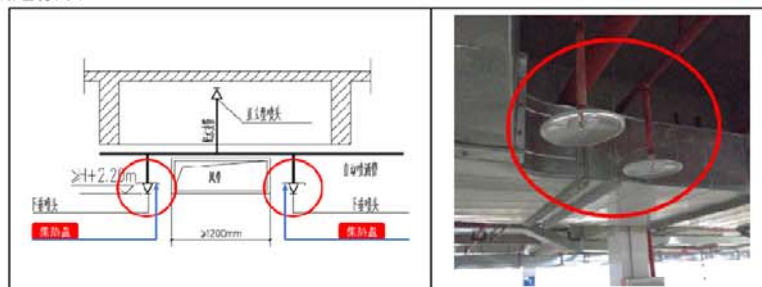
2.11 宽度超过 1.2 米的风管下喷设置方式

规范要求“当梁、通风管道、成排布置的管道、桥架等障碍物的宽度大于 1.2m 时，其下方应增设喷头”，以下为传统做法与深化后改进做法对比：



风管下方中间位置安装下喷头，管道、喷头、支架等需占用至少 13cm 高度，影响风管下方净高

改进做法：



下喷做法由原来的风管下方中间位置安装一个下喷，改为沿风管两侧各安装一个带集热罩下喷，喷头底部与风管底平齐，可减少下喷占用空间，对风管下方净高无影响

经过以上对比，两种做法成本相近且效果相同，而改进做法相比传统做法可提高地下室净高 13cm 以上，综合考虑建议现场安装时选用改进后的做法。

2.12 车道灯具安装方式



车道照明应沿汽车行驶方向平行布置；
灯具安装高度宜为 2.4 米以上；



碧桂园集团工程管理中心

综合管网布置优化要点

二十项新技术推广

页码

6

附表 地下室综合管网图纸会审表（供参考）

地下室综合管网图纸会审				
序号	审图项目		审图要点	图纸设计情况
1	人防门	高度	车道位置人防门高度不应低于2.2米	
2	防火卷帘	安装位置	可安装于主梁底或次梁底，但卷帘门下净空不低于2.2米	
		计算净高	防火卷帘应贴梁底安装，安装完成后卷帘门下方净空不低于2.2米	
		上方有无管线穿越	卷帘门上方不应有管线穿越	
3	消火栓	安装位置	消火栓不应靠近车道安装，在满足同一防火分区内两个消火栓不小于30m的条件下，适当调整位置	
4	建筑层高		记录设计建筑层高	
5	结构梁高	主梁	记录设计主梁高度	
		次梁	记录设计次梁高度	
6	梁底净高		计算梁底净高	
7	管网交叉	水-电	水、电管网交叉时，要求“电上水下”	
		水-风	水管与主风管交叉时，水管从上方翻越风管	
		电-风	强弱电桥架与主风管交叉时，从上方翻越风管	
8	防排烟风管	排烟口位置	满足本防烟分区为最不利点与排烟口距离不大于30m	
		布置位置	风管位置在满足最不利点距离要求条件下，可适当调整吗，应尽量避开车道布置，宜安装于车位上方	
9	风管、给水管与梁水平间距		风管距梁水平间距宜为0.8~1米，便于其他管线与风管交叉时翻越 给水管与梁水平间距不宜小于0.5米，便于桥架等管网与水管交叉时翻越	
10	灯具	主车道灯具设计安装方向	灯具应沿主车道汽车行驶方向平行布置	



碧桂园
GARDEN 碧桂园
给您一个五星级的家

碧桂园集团工程管理中心

综合管网布置优化要点

二十项新技术推广

页码

7

施工工艺管控

3.1 风管材料使用要求

钢板风管板材厚度要求如下表：

类别 风管直径或 长边尺寸b(mm)	板材厚度(mm)				
	低压、中压 系统风管	中压系统风管	高压系统 风管	超高压系统 风管	
b<320	0.5	0.5	0.5	0.75	2.0
320<b<450	0.5	0.6	0.6	0.75	2.0
450<b<630	0.6	0.75	0.75	1.0	3.0
630<b<1000	0.75	0.75	0.75	1.0	4.0
1000<b<1500	1.0	1.0	1.0	1.2	5.0
1500<b<2000	1.0	1.2	1.2	1.5	按设计要求
2000<b<4000	1.2	按设计要求	1.2	按设计要求	按设计要求

注：1. 螺旋风管的钢板厚度可按圆形风管减少10%~15%。
2. 排烟系统风管钢板厚度可按高压系统。
3. 不适用于地下人防与防火隔墙的预埋管。

排烟系统风管钢板厚度按
高压系统选用

3.3 风管与梁垂直方向间距

风管安装时应尽量贴近梁底，并调整风管法兰连接处避开梁位置。



风管距梁底距离应 $\leq 50\text{mm}$

3.2 风管穿墙及风阀安装要求

- ①当风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，必须设置厚度不小于1.6mm的钢制防护套管；风管与防护套管之间应采用不燃柔性材料封堵严密。
- ②风阀应安装在便于操作及检修的部位。安装后，手动或电动操作装置应灵活可靠，阀板关闭应严密。



③直径或长边尺寸大于或等于630mm的防火阀，应设独立支、吊架，且防火阀靠近墙200mm内。

3.4 给水管上翻做法



“小管让大管、一般管道让通风管”；
给水管翻弯时建议使用45°弯头，有以下几点好处：
① 减小管道内水的阻力；
② 节省管材；
③ 安装完成效果美观；



碧桂园集团工程管理中心

施工工艺管控

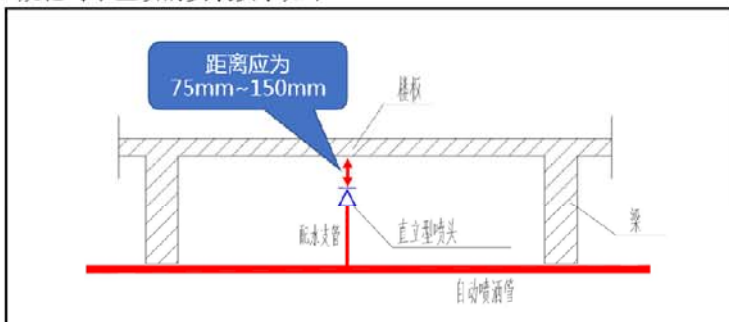
二十项新技术推广

页码

8

3.5 上喷安装距离要求

规范对于上喷的安装要求如下：



除吊顶型洒水喷头及吊顶下设置的洒水喷头外，直立型、下垂型标准覆盖面积洒水喷头和扩大覆盖面积洒水喷头溅水盘与顶板的距离应为 75mm~150mm

3.6 管道穿梁安装做法



提前对综合管网进行深化设计，主体结构施工阶段，预留管道穿梁套管，后期管道直接穿梁安装，可减小管道占用空间。

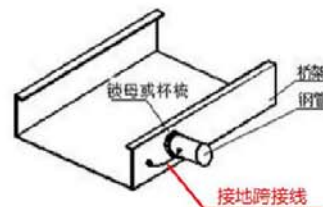
3.7 电缆桥架的接地要求

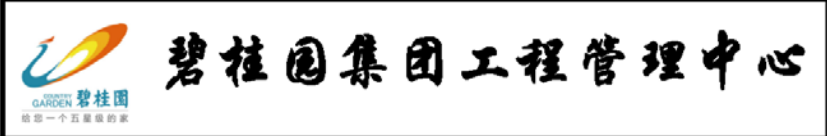
电缆桥架及其支吊架和引入或引出金属电缆导管，必须进行保护接地：

金属电缆桥架全长不大于 30m 时，不应少于 2 处与保护导体可靠连接；全长大于 30m 时，每隔 20~30m 应增加一个连接点，起始点和终端端均应可靠接地。 会员直接下载各类精品工程资料和会员专属资料,会员资料禁止外传, 办理会员微信a192397

非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯导线或编织铜线最小允许截面应不小于 4mm²。

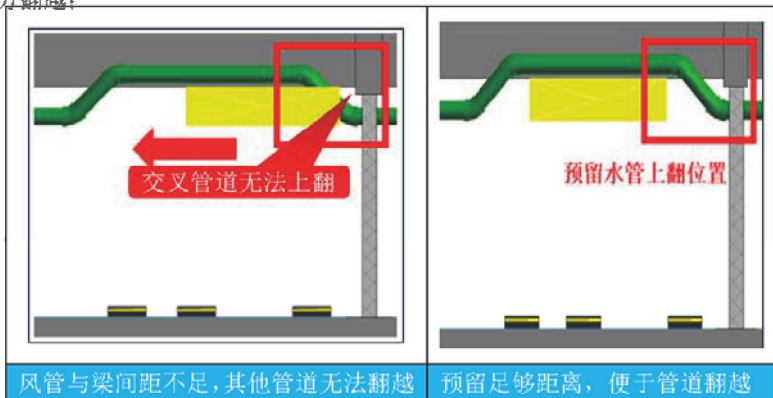
镀锌电缆桥架间连接板的两端可不作接地跨接线，但每块连接板应有不少于 2 个有防松动螺帽或防松动垫圈的连接固定螺栓。



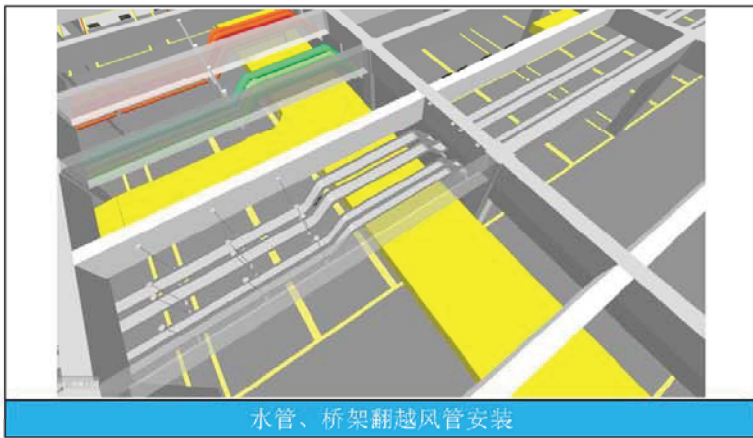
总论篇	3.8 桥架伸缩补偿做法 当钢质电缆桥架直线段长度超过 30m，铝合金电缆桥架超过 15m 时，或当电缆桥架经过建筑伸缩（沉降）缝时应留有 20~30mm 补偿余量，其连接宜采用伸缩连接板。 	总论篇						
优化要点	3.9 指引标识安装要求  安装高度不低于 2.2 米 (2.2 米是下限)	优化要点						
工艺管控		工艺管控						
质量验收	 <table border="1"> <tr> <th colspan="3">施工工艺管控</th> </tr> <tr> <td>二十项新技术推广</td> <td>页码</td> <td>10</td> </tr> </table>	施工工艺管控			二十项新技术推广	页码	10	质量验收
施工工艺管控								
二十项新技术推广	页码	10						

总论篇	质量验收与应用分析				总论篇
优化要点	4.1 质量验收 地下室综合管网安装完成之后，需进行现场安装质量验收，主要验收项目如下： ① 主风管应尽量贴梁底布置，与梁底间距≤5cm； ② 消火栓应按要求避开车道布置，消火栓间距不应大于 30m； ③ 风管、水管主管与梁水平方向之间应留有足够距离，以便其他管道翻越； ④ 严格按照“电上水下”进行布置； ⑤ 车道和车位的净高应满足要求； ⑥ 防火卷帘门处净高应满足要求，上方不应有其他管线穿越； ⑦ 人防区现场安装的人防门应满足标高要求；灯具、指引标识安装高度应满足要求；		4.2 应用案例分析 xx 区域 xx 项目为地下室综合管网安装示范项目，本项目地下室共 2 层，地下室建筑面积共 55093m²，地下一层建筑层高为 3700mm，地下二层建筑层高为 3600mm，结构主梁高度为 800mm，次梁高度为 700mm（局部为 600mm）。前期地下室综合管网安装规划阶段本项目已制定较高的目标，多次组织会议统一协调，并借助 BIM 建模可视化技术，对现场机电管网进行综合布置。本项目各防烟分区主风管尺寸为 2000mm×500mm，强弱电桥架尺寸有 200×100、300×100 和 400×100；给水、消防水主管为 DN80~DN150，无压排水管由地下室顶板上方引出，未经过地下室排出。全面了解各管道尺寸和路由信息后，以下为管网综合布置操作步骤： ①首先定位风管，因风管尺寸大，在布置时调整为垂直于次梁方向安装，顶部贴近次梁底，相比贴近主梁底安装，可提高 10cm 净高；		

②调整风管与结构梁之间的水平间距，以免其他管网与风管交叉时，无法从风管上方翻越：



③定位桥架、水管等小管径管道，各类管道尽量调整至车位上方布置，且尽量保证相互平行布置，当管道交叉时，桥架在水管上方，水管、桥架等从上方翻越风管安装：



各相关单位针对地下室 BIM 模型进行联合会审

本项目经多次修改综合管网布置方案，最终机电管网安装完成后地下一层车库净高达到 2400mm，高出规范要求的 2200mm，对比集团多个已交付项目，在应用综合管网布置技术后，地下室机电管网安装完成后净高有一定提高，安装效果更加规范、美观。



碧桂园集团工程管理中心

施工工艺管控

二十项新技术推广 | 页码

12