

勘察成果施工图审查过程中关于岩土层成因问题的探讨

余再西

云南建安昆宁工程设计咨询有限公司, 云南 昆明 650000

摘 要 : 勘察设计是工程建设中的重要环节, 在工程建设中起到先导和灵魂作用, 勘察设计质量不仅决定着工程的质量及安全, 而且影响建设工程建成后的投资效益、社会效益及环境效益。岩土工程勘察作为设计和施工的前置性条件, 为设计和施工提供基础资料, 其完整性、真实性、可靠性和场地主要岩土工程问题调查分析的深度和广度, 对后续的设计和施工起到至关重要的作用。岩土层成因的判定是勘察过程中的重要环节, 直接影响勘察成果的准确性和后续设计施工的安全和质量, 笔者对施工图审查过程中遇到的某项目岩土层成因判定过程进行剖析, 论述了此问题的重要性和提出了勘察过程中针对此问题的一些见解, 供同行借鉴。

关 键 词 : 勘察; 岩土成因; 施工图审查

Discussion on the Origin of Geological Layers in the Construction Drawing Review Process of Geotechnical Investigation Results

Yu Zaixi

Yunnan Jianan Kunming Engineering Design & Consulting Co., LTD. Kunming, Yunnan 650000

Abstract : The investigation and design are important links in the engineering construction process, playing a leading and soul role in the construction. The quality of the investigation and design not only determines the quality and safety of the project, but also affects the investment benefits, social benefits, and environmental benefits of the completed construction project. Geotechnical engineering investigation serves as a prerequisite for design and construction, providing basic data for design and construction. Its completeness, authenticity, reliability, and depth and breadth of investigation into the main geotechnical engineering problems of the site are crucial for subsequent design and construction. The determination of the origin of the geotechnical layers is an important link in the investigation process, directly affecting the accuracy of the investigation results and the safety and quality of subsequent design and construction. In this paper, the author analyzes the process of determining the origin of geotechnical layers in the construction drawing review process of a certain project, discussing the importance of this issue and presenting some insights in the investigation process for this issue, which can be used as a reference by peers.

Keywords : site investigation; geotechnical origin; construction drawing review

引言

勘察设计在工程建设中起到先导和灵魂作用, 勘察设计质量不仅决定着工程质量、安全、造价和效益, 而且影响建设工程建成后的使用价值、功能和运行效益, 是建设工程的决定性环节^[1]。岩土工程勘察作为设计和施工的前置性条件, 为设计和施工提供基础资料, 其完整性、真实性、可靠性和对场地主要岩土工程问题调查分析的深度和广度, 对后续的设计和施工起到至关重要的作用^[2-3]。勘察文件施工图审查的重点为: 审查资料的真实性和完整性; 分析评价的合理性和建议的可行性; 岩土层分布、地下水条件、岩土的工程特征是否基本查明; 对特殊性岩土、不良地质作用、地基承载力和变形特性、水和土的腐蚀性、场地地震效应等重要的岩土工程问题是否正确评价; 岩土设计参数、地基基础设计设计方案及地基变形性状等^[4-5]。其中, 岩土层成因的判定是勘察过程中的重要环节, 直接影响了勘察成果的准确性^[6-7]和后续设计施工的安全和质量, 笔者对施工图审查过程中遇到的某项目岩土层成因判定过程进行剖析, 论述了此问题的重要性和提出了勘察过程中针对此问题的一些见解, 供同行借鉴。

一、项目概况

项目拟建场地位于乌蒙山脉西北面的金沙江南岸, 地处滇东北中山山原西北边缘, 因受金沙江及其支流切割, 高原面较破碎, 最高海拔3199.5米, 最低海拔340米, 拟建场地海拔在

810m~850m之间。拟建场地地貌属低中山山地风化剥蚀残坡堆积地貌, 场地原为耕地和村庄, 地形西高东低, 北高南低, 地形坡度约15°~45°。拟建场地地处空旷山地斜坡地带, 如图1所示, 北区地块场地西侧3~5米为车行道路, 北侧为村庄居民住房, 如图2所示, 南侧和东侧均为空地场地周边环境条件相对简

单。本场地拟建7栋26层高度约80米的高层住宅，3栋3层高度在12.9m~15.3m的商业裙房，整个场地整体设置两层地下室，场地位于斜坡地带，存在4~26m高的永临结合边坡。



> 图1 拟建场地现场照片



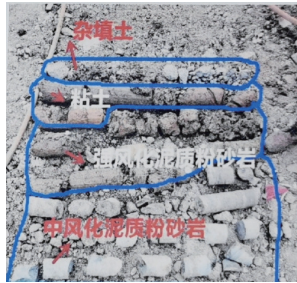
> 图2 拟建场地北侧现场照片

二、争议岩土层成因的判定过程

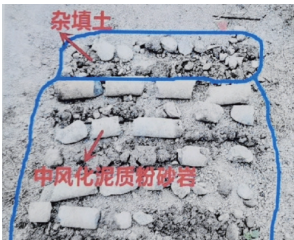
勘察单位在详细勘察阶段对揭露岩土层判定结果如下：从上往下主要地层为第四系松散堆积层 (Q_4^{ml}) (①层—杂填土)、第四系残坡堆积层 (Q_4^{st+dl}) (②层—粘土)、下伏基岩为三迭系下统飞仙关组 (T_1^f) 强~中风化泥质粉砂岩 (③层—强风化泥质粉砂岩、④层—中风化泥质粉砂岩)，典型钻孔岩芯照片如图3所示。从岩芯照片可以看出中风化泥质粉砂岩芯破碎，且岩芯断口不连续、不新鲜，非钻探过程中机械损伤造成，呈现出短柱状岩块与碎石 (角砾) 交替出现现象；常规中风化泥质粉砂岩岩芯显长柱状或短柱状但中间连续不间断，岩芯断口上下吻合度高。本项目岩体岩芯与常规类似地层岩芯存在较大差异，勘察单位未查阅临近相关勘察地质资料，也未用对场地附近露头进行详细调查分析，就对地层进行了定名，存在岩土体成因未查明，定性和定名不准确的风险。



岩芯照片1



岩芯照片2



岩芯照片3



岩芯照片4



岩芯照片5



岩芯照片6

> 图3 详细勘察阶段典型岩芯照片

施工图审查过程中，审查人员在查看卫星图全面了解拟建场地地形地貌和成因，分析对比类似地层钻探岩芯后，提出了复核强~中风化泥质粉砂岩成因的意见。此项目属于三边工程，勘察文件施工图审查的同时现场已开工，现场土方开挖揭露出的地层与勘察单位判定结果存在较大差异，如图4中照片1~照片4所示。施工过程中，旋挖钻孔灌注桩在勘察单位判定的“强风化泥质粉砂岩”和“中风化泥质粉砂岩”地层中出现了严重的垮孔现象。本应稳固的地层却频繁出现大面积垮孔与常规认知出现了较大的偏差，因此建设单位聘请了省内和当地知名岩土工程专家组成专家组到现场研判，专家组到现场对本项目开挖揭露地层和项目周边裸露岩土体 (如图4中照片5、照片6所示) 进行了详细的踏勘和调查分析，指出“现场开挖揭露的地质情况与勘察报告中关于强、中等风化岩地层的地质年代、成因等宏观判断存在差异”，专家组确认本项目开挖范围内现场未见中风化地层，现场开挖后揭露地层及周边岩体露头如图4所示：(1) 开挖揭露地层从性状和颜色上看空间变异性大，局部片区为碎石包裹的大孤石，局部为碎块石堆积体，局部疑似破碎岩体，局部为紫红色、局部为褐黄色、局部为土黄、灰白等杂色；(2) 周边露头为碎、块石包裹的大孤石，孤石裂缝大而且多有碎屑岩土体填充，这些是岩体移动 (或滚动) 过程中撞击、变形和后期风化剥蚀后留下的痕迹，即此地层为堆积体；(3) 无论从开挖后揭露地层或周边岩体露头均可以判定此地场地的地层为堆积层，并非中风化地层，这些现场特征与钻孔揭露的岩芯形状完全吻合，也印证了前期的判断。



现场开挖揭露情况照片1



现场开挖揭露情况照片2



现场开挖揭露情况照片3



现场开挖揭露情况照片4



场地周边露头照片5

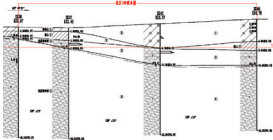


场地周边露头照片照片6

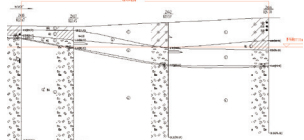
> 图4 现场开挖后及周边露头照片

勘察单位根据现场开挖情况、后期补充勘察和专家咨询意见对前期详细勘察成果进行了修正，修正后的岩土层判定结果为：场区表层分布第四系松散堆积层 (Q_4^{ml}) 及第四系残坡堆积层

(Q_4^{dl})，补钻孔(补-ZK1(60.40米)、补-ZK2(60.20米))揭露原报告中第④层中风化泥质粉砂岩定名更改为第④层块石，钻孔深度60.40米，均未揭穿该层，修改前后的典型地质剖面图如图5、图6所示。修改后第③、第④层的岩土物理力学指标差于修改前，地层判断正确以后，边坡及基础设计有的放矢地优化了设计，确保质量和安全，减少了不必要的浪费，同时规避了风险。



> 图5 详细勘察报告中典型地质剖面



> 图6 调整后的典型地质剖面

三、岩土层成因误判造成的影响

从上述勘察文件施工图审查的实践中可以看出，岩土层成

表1 本项目地层成因修正前后物理力学指标变化一览表

土层 编号	调整前土层名称	调整后土层名称	天然重度 γ (kN/m ³)	天然重度 γ (kN/m ³)	调整前固结快剪		调整后固结快剪	
					C_{cq} (kPa)	Φ_{cq} (°)	C_{cq} (kPa)	Φ_{cq} (°)
③	强风化泥质粉砂岩	碎石	19.9	19.7	46.30	18.58	12.0*	24.0*
④	中风化泥质粉砂岩	块石	25*	22.0*	80*	35*	15*	28*

四、如何避免类似问题的发生

为避免类似问题的发生可按以下思路开展勘察工作：勘察前应通过现状和历史卫星图、现场踏勘、无人机拍照等方式对周边地形地貌的现状和过去，岩土体露头进行认真分析和研判，同时收集区域地质资料和邻近项目勘察资料，对此区域和场地有个全面的掌握，对岩土体成因和类别有个初判，在此基础上编制有针对性的勘察大纲。勘察过程中对岩芯性状进行认真记录并和前期初判结果进行对比分析，若与前期初判结果存在较大差异应结合原位测试、室内试验等手段进一步调查研究确定岩土层成因和类别，对特别复杂的情况，现场编录人员难以判定的宜组织本单位或外单位专家进行现场专项研判。技术人员在整理原始资料编制报告过程中若发现地层分布或指标异常应反向查实现场资料，必要时到现场进行核实。施工图审查过程中，审查人员不能简单的读报告、看图件，而应在全面掌握此区域、场地、岩土体性状和与拟建项目相关的主要岩土工程问题的基础上对勘察报告进行审查，审查过程中应重视地形地貌、岩芯、现场照片等影像资料，重视对岩土层成因的把控，发现报告中与此区域、场地不符的问题时应追本溯源，弄清楚每个问题，把好质量关。开挖、验槽等施工过程中，勘察、施工和监理等相关参建单位应对开挖揭露的地质情况与勘察资料是否吻合，若不吻合应进行现场研判，找出差异原因，并分析其对工程建设的影响，及时处理，不能隐瞒不报，把隐患埋于地下，给工程留下难以弥补的安全隐患。

五、结论和建议

(1) 岩土层成因和类别误判对地层定名、物理力学指标的取值有直接影响，进而影响项目的安全、质量和投资，故应引起重视。

因很大程度上决定着岩土体的工程特性和物理力学指标，其主要影响如下：(1) 对岩土体定名(定性)的影响，如本项目第四系残坡堆积层被误判为强~中风化泥质粉砂岩，二者性质差异巨大。(2) 对岩土体物理力学指标和地基基础设计方案的影响，如本项目同一岩性的第四系残坡堆积层力学指标必定远低于强~中风化岩层，判定前后物理力学指标变化情况如表1所示，两类岩土体性质差异过大，导致基础设计方案和边坡设计方案做出重大调整。(3) 对项目安全、质量和投资的影响，岩土体成因判定错误可能导致项目安全质量出现很大的不确定性，给项目留下难以弥补的安全隐患。如果误判的地层性质更差，则设计偏于安全，造成投资浪费；若误判的地层性质更好(如本项目)，则设计偏于不安全，后期易出现质量安全事故，若能及时发现并进行整改，则可避免安全质量事故的发生，但是会造成前期投资概算偏低，项目实施过程中投资超概等问题。

(2) 岩土层成因很大程度上决定着岩土体的性质和物理力学指标，勘察编录和定名过程中不能都简单的交给现场描述员根据个人经验通过岩芯去判定；对复杂场地、复杂地基应查阅临近相关勘察地质资料并结合场地附近露头和开挖揭露地层情况，去伪存真综合判定；对特别复杂的情况，现场工作人员难以判定的宜组织专家进行现场研判。

(3) 钻探和施工过程中发现异常情况应认真研判，如出现大面积异常情况应思考岩土体的成因与类别判定是否合理，避免将隐患埋于地下，给工程留下安全隐患。

(4) 报告编制过程中发现地层分布或指标异常应反向查实现场资料，必要时到现场进行核实。

(5) 施工图审查过程中不能简单的读报告、看图件，而应在全面掌握此区域、场地、岩土体性状和拟建项目相关的主要岩土工程问题的基础上对勘察报告进行审查，审查过程中应重视地形地貌、岩芯、现场照片等影像资料，重视对岩土层成因和类别的把控。

参考文献

[1] 房屋建筑和市政工程设计质量通病防治措施技术手册[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2021.

[2] 岩土工程勘察规范(GB 50021-2001)[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2009.

[3] 工程勘察通用规范(GB 55017-2021)[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2021.

[4] 房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定(2020年版)[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2020.

[5] 岩土工程勘察文件 技术审查要点(2020版)[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2020.

[6] 何辉祥，蔡长发. 岩土工程勘察质量的提高管控方法探讨[J]. 四川地质学报，2021, 41(4), 682-687.

[7] 周宇航. 金沙江巧家段第四纪堆积体发育特征及其工程效应研究[D]. 成都理工大学，2021.