

土木工程师资料手册

[美] 罗伯特·O·帕姆利 著
杨 军 译

中国建筑工业出版社

土木工程师资料手册

[美]罗伯特·O·帕姆利 著
杨 军 译



中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2004-1183号

图书在版编目(CIP)数据

土木工程师资料手册/(美)帕姆利著;杨军译. —北京:中国建筑工业出版社, 2004
ISBN 7-112-06743-X

I. 土... II. ①帕... ②杨... III. 土木工程-技术手册 IV. TU-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 067543 号

Civil Engineer's Illustrated Sourcebook/Robert O. Parmley, P.E.
ISBN 0-07-137607-0

Copyright © 2003 The McGraw-Hill Companies, Inc.

Translation Copyright © 2004 China Architecture & Building Press

Original language Published by The McGraw-Hill Companies, Inc.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means,
or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education(Asia)Co. and
China Architecture & Building Press.

本书中文简体字翻译版由中国建筑工业出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版集团合作出版。
未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

责任编辑:董苏华 丁洪良

责任设计:郑秋菊

责任校对:赵明霞

土木工程师资料手册

[美]罗伯特·O·帕姆利 著

杨 军 译

*

中国建筑工业出版社 出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京建筑工业出版社印刷

*

开本:880×1230毫米 1/16 印张:45¼ 字数:1400千字

2004年11月第一版 2004年11月第一次印刷

定价:115.00元

ISBN 7-112-06743-X

TU·5891 (12697)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>.

献给鼓励我从事专业工程
职业的哈罗德(吉姆)·克利里

前言

任何在私营实践领域寻求事业发展的工程师进入到这个行业后，都会由一个经验丰富的专家进行指导。但是在日益专业化的当今世界，土木工程领域很少有人能够精通工程咨询的所有方面。即便真的找到这么一个人，这个人也往往由于过于繁忙而没有足够时间来训练入门水平的从业人员。这样，新入行的工程师基本上处于一种很不利的状态。

良好的训练和教育对于从事顾问工程事业并不够，还必须拥有丰富的实践经验。每个州和有立法权地区的职业注册法律都规定在发放注册专业工程师（P.E., Professional Engineer）注册证之前对工作经验有强制要求。然而这些要求是有广泛基础的。本手册并不打算取代任何注册要求，而是设计为扩展工程师训练中的这个环节。

市面上有大量关于某个专业主题的优秀图书，包括规划、设计、监理、预算、报告书写、施工管理和散布在整个工程文献领域中的相关主题。不幸的是，这些材料都过于详尽而且是针对特定主题的，以至于包含项目工程概览或指南的单卷本并未见到。这正是本手册打算填补的文献空白。

《土木工程师资料手册》被设计为引导读者历经项目的所有过程；从最初的创意到项目竣工。项目的里程碑式事件按照时间顺序依次介绍，主要焦点集中在典型土木工程项目的施工设计图准备上。这些设计图（包括相关文件），是从最近 40 年的成功项目中精选的。

很明显，本手册在有限的篇幅内不可能覆盖一个项目的所有方面，然而我们有足够的理由说这本手册给出的内容是丰富的，而且对

读者来说是有用的指导和参考。

必须注意的是，在承接任何工程服务委托之前，工程师和客户都应应对将要履行的服务范围、执行这些工作的合理时间表以及对上述服务的付费等协议有一个清楚的了解。通常在执行任何工作之前，这些协议都被整理成正式的书面文件，并由所有各方在合适的位置签名。

不同的专业组织拥有大量得到应用的不同的工程服务标准合同格式。这些协议标准格式中第一流的原始资料出自：工程师联合合同文本委员会（由来自美国顾问工程师委员会、美国土木工程师学会、施工规范协会和美国职业工程师协会的代表组成）。另外，很多出资/贷款机构和一些管理机构备有他们自己的典型协议格式或者重要的特殊要求。所以，不管是签署的建议书、协议信函或者正式的服务合同，本手册假定正确执行了工程合同，这样工程师就可以开始工作了。在理解这些之后，读者现在就应已准备好浏览本书的主体。我希望这样的阅读是有益的，获取的价值是持久的。

所有资料和文件的来源都在引用处做了说明。特别感谢 Lana 和 Ethne 在文字处理方面的帮助。如同以前一样，Wayne 在最终格式的版面和设计上的工作非常出色，与他在一个大项目中再次合作非常愉快。

罗伯特·O·帕姆利
注册专业工程师、主编
莱迪史密斯，威斯康星州

导 言

本手册的目的是为用户提供有关土木工程的通用样板的全面概述，这些样板正是被私营咨询公司普遍使用的。

手册的范围

通 过已竣工的实际项目的图解说明，本手册总的目标是为那些对私营土木工程实践感兴趣的人提供相关规则的概要介绍，不论他们是学生、教师、初级工程师、地方官员、技术员、规划师、设计师或者普通大众。尽管这些信息并不新鲜，但它分散在不同的工程文献中，到目前为止还没有一本按逻辑顺序囊括所有这些信息的单卷。我们的目标就是要填补这一空白，为用户提供一本有益的有持久专业价值的手册。

目前，关于这些主题的大多数文献都是以文字形式存在的。因为本手册有意成为包容一切的和有教益的，所以在接下来的篇幅中包含了大量的插图。只有需要对图纸、图表、表格和草图进行补充时，才有必要包括进文字材料。

准备书稿的一个首要问题是精选已有的材料，让它们能够装进一本单卷的手册中。对未来的读者的需求预期更加增大了这项工作的难度。他们感兴趣的必然要涵盖从最基本的到非常复杂的内容。为了解

决这些难题，选择能够均衡表达的材料就显得尤为重要。这样，将从40余年的项目数据库中做出选择，重点放在基本的或通用的实践领域。

主编提醒读者注意，本书给出的材料包括通用的应用、基本的样板和一般的范例。敏锐的读者会注意到，书中给出的很多示例设计图是按照过去的规范设计的，现在已不能使用了。我们请求读者许可我们收录这些设计，因为它们被成功地用于建造至今仍发挥着初始功能的设备、结构和体系。然而，对于特定项目，读者必须参考现行的规范、规程和条例，同时满足对项目参数有管辖权的特定管理机构的最新要求。

大多数土木工程项目实际上并不大，也不为公众关注或者在历史上有名。相反，它们通常是相对较小的、日常的、实用的，持续不断地推进现代文明。大部分社区的人口都少于10000，但仍然存在大都市的基本需求：例如排污管道、饮用水、交通网络、消防、废物处理和处置、市政建筑和相关设施。考虑到这些情况，我们广泛收集了规模相对较小却很基本的设计图来说明较大范畴的项目，它们是大量常见的市政工程，而且对于土木工程实践是很基本的。

如前所述，本手册的材料是从数十年的档案中摘取出来的。这样，读者将会注意到设计图格式和绘制技术的变化。潮流在变，技术

方法也随之演变。本书后续大多数的设计图都是用传统工具（例如墨笔或者铅笔）手绘在牛皮纸或硫酸纸上的。只是在最近几年，这种绘图方法才很快被计算机辅助制图（Computer Aided Drafting, CAD）所取代。我很担心因为完全依赖这种电子过程，一些有价值的技术从此失传。由此，我们倾向于收录大量手绘的设计图。读者将学习这些早期设计图的技巧和组织，并能考虑集成其中可用的概念到他们将来的图纸中。然而必须注意的是，我们并不是想说明 CAD 系统处于劣势或者使用范围不广泛，而是想警告 CAD 系统存在潜在的程序约束和图形极限。让 CAD 系统为我们服务，而不是让设计师适应其局限性。为了对照比较，本书收录了几套完全由 CAD 绘制的图纸，它们展示了经过适当编程的 CAD 完成指定程序的能力。

本手册的体例遵从典型项目的一般逻辑顺序，也就是说，规划、设计、投标程序和施工。下面对每个范畴的介绍将充实它们的相应章节。

规 划

所有的项目都开始于一个好的创意。随着这个创意扎根并开始发育，紧跟着必须进行合理的规划，否则项目可能会遭遇无数的延迟、技术上的陷阱、可能的冲突、缺乏支持、公众的误解、预算问题、环境矛盾和规章限制。

每个项目都有其自身特定的必须强调的要素。本手册显然不可能预见到所有的这一切。然而，土木工程实践中的大部分要素对所有项目都是共同的。所以，本手册致力于把这些最基本的东西按照规则的、逻辑合理的、时间发生先后的顺序包含进来，这样读者就能够看

到一个项目是如何走向圆满成功的。

因为项目的构想来自个人的思想或者团体的集体智慧，所以必须及时做记录并整理出一个概要，为工程或技术报告做准备。这份报告在描述项目和项目子项时必须完整和精确。第 1 节介绍了不同类型的技术报告，并提供了概要示例。

第 2 节介绍了项目进度计划，并给出了摘自过去已经竣工的项目的概要和格式示例。

随着项目的继续，通常需要进行现场勘察、测量和绘图。地图、数据和信息示例于第 3 节，让读者熟悉项目发展的这个阶段需要的不同材料。

第 4 节介绍了一个项目的公开会议部分。这个阶段将极为关键。很多项目因为没有很好地进行公开会议而被终止或者延期。不管是信息通报会、评估听证会、日常会议还是正式会议，工程师必须进行充分准备并了解其目的以防止犯错。

因为管理部门的审查通过不可能先于提交最终设计图和规范，所以了解哪些部门对待建项目有管辖权就是非常明智的。在项目开展早期要及时了解现行规范和规程的全部完整知识，以避免潜在的设计冲突。这一部分在第 5 节中重点强调。

理智的做法总是首先计算一个项目的成本，再进行财务评价。第 6 节详细介绍一些土木工程项目常用的估算方式以及一些基本的表格来帮助读者进行成本计算。需要记住的是，除了保护公众的健康和安全，土木工程师应该首先正直地为其客户提供最经济和环境友好的项目。

设计

在 概念规划、财务安排和客户的开工通知后，工程师可以着手开始设计阶段。项目的这个阶段无疑是最细致的和技术密集型的。

施工设计图以及与之伴随的规范的准备必须由注册的专业设计师控制和进行持续的监管。尽管有大量的技术人员参与到设计图和技术规范的准备工作中，但监管工程师负责提供最终的设计文件。最终设计图和技术规范通常需要由监管专业设计师封缄、注明日期并签名，随后送给相关的管理机构审查。

设计图的一般格式和图纸安排随项目类型、管理机构的要求和每个设计公司的偏好不同而不同。然而，大多数设计图的标题页包含一些基本参数。本手册的第 7 节将介绍一些典型示例。

第 8 节到第 20 节包含了实际设计图示例，为读者提供了较大范围的项目，从中可以获得图纸安排的感性认识。经过缩小的设计图来自多年前的档案，大多数是手绘图，但有一些是用 CAD 绘制的。这里并不打算标准化图纸，因为主编想为读者提供尽可能大范围的图纸和绘图技术。CAD 理所当然成为绘图的首选方法，但是已建项目的原始图纸仍然必须参考，而它们的绘制是在使用计算机之前。这样，年轻的工程师需要在一定程度上适应以前的实践。我们鼓励读者审视这些实例，希望能够发现能用于今后设计图绘制的技术和图形体例。

第 21 节给出了一些经常用于相似项目的典型标准详图示例。

第 22 节简要介绍了施工项目技术说明的编制过程。这些书面文件为进一步描述待建项目，以一种图纸不能完全详细表达的方式。虽然一张图抵得过千言万语，然而有时一个词或者短语能够用来描述绘图不能充分表达的细节。这样，设计图和技术说明必须互相补充，确保

对待建项目的完整理解。

招、投标程序

施 工设计图和技术说明完成后，管理部门开始审查工作。因为管理部门众多而且监管领域不同，本手册不打算将它们一一罗列或者分类。有充足的理由说，专业设计师有责任完全了解每个特定项目的现行规范、条例、规程和需要的审查。

一般来说，在收到所有必需的批准和经过签署的土地使用权之后，客户就可授权工程师启动招投标程序。每个待建项目都有其特别参数，一些项目有州或联邦的工资率要求，特别的少数民族法令，联邦反歧视条款等。所有这些特殊的规定和条例必须加入到招标文件中，作为设计图和技术规范的补充。第 23 节介绍了这个阶段，不但提供了常用文件示例，还讨论了招投标过程。

在招标套件（即招标文件、设计图和技术规程）汇编完成后，就可以准备招标公告并在当地报纸和其他合适的出版物（例如商业杂志，建筑商交易所等）上刊登（见第 24 节）。在此时，通常将招标套件送给客户，建筑商交易所和合适的承包商、分包商和供应商。在从首次发布招标公告到开标的周期内，工程师必须能够回复可能的投标人（承包商）提出的问题，这些问题可能涉及招标文件、设计图和技术规范中的任何部分。有时需要召开招标预备会议来答复承包商的问题。如果某个问题或利害关系重大，工程师应准备一份书面的补遗并在开标前发放给所有设计图拥有者。这份文件的目的是在开标前澄清一些误解或者纠正所有已发现的错误，这样所有的可能投标人位于同一水平并进行公平竞争。

当到了开标的时候，通常由客户或者工程师宣布标底。这是一个正式的过程，应该是一个公开事件，附有一份签名的出席名单。所有的标书都必须在截止日期之前封装在信封中提交，并由接收工作人员用姓名的首字母签名。招标截止后，工程师和客户按照提交顺序打开每份标书并大声朗读每个投标者的出价。

唱标完成后，观众回避，工程师负责详细地审查每一份标书，需要检查数字、投标保证金和其他可用的文件。通常在开标数天后，工程师给所有设计图拥有者和客户发布一份正式标书表格。在这个时刻，工程师向客户提供建议。如果较低价投标者拥有一份真诚的投标保证金、合理的平衡出价、优秀的介绍人而且满足了所有特殊招标要求，那么工程师将向客户推荐他。如果客户同意，中标通知书通常通过工程师发送给成功的承包商。在 10 – 15 天的时间内，承包商向工程师提供一份履约保单、支付保单、保险证明书和其他相关合同文件，工程师将它们整合进合同供客户的律师审查。按照律师的证明或者合同规定，工程师通知承包商并安排好开工前会议的日期。施工合同请参见第 25 节。

施 工

施工阶段使得项目能够最终实际成形。在经过漫长的几个星期、几个月，通常是数年的努力后，项目最终完成。

第 26 节介绍了开工前会议的一般形式。在这次会议上，所有的参与者正式集合在一起，包括业主代表、工程师、监理、承包商、分包商、公共事业代表和其他利益相关团体。施工承包合同正式授予承包商，并附有一份开工通知。审查计划和规程，提出施工进度计划。讨

论权利体系并规划好各项的时间表。这时就可以安置项目的标识牌了，择日举行破土动工典礼。

两三周后，施工图开始陆续抵达工程师办公室供审查、讨论和通过。生产商和制造车间往往比建造者更早地需要施工图纸。工程师有责任审查这些图纸以确保它们符合项目设计图和技术说明。这些构件不是监理能够在项目工地能够看到其施工的。这些构件的例子包括：检修孔、水泵、电路板、结构钢材、特殊设备、控制模块、预应力混凝土、钢制水箱、细木家具、门、窗、屋面桁架、特殊硬件等。一些实际的施工图可参见第 27 节。

建筑现场的安全是一个重大问题。它通常会在开工前会议上讨论，但应受到与施工阶段相关的所有人员的持续持续关注。一些承包商每周召开会议，在员工中强调安全第一的思想。第 28 节提到了施工安全的一些方面。

项目监理是工程师在现场的代表，负责在现场直接监理施工过程。监理保持精确的、详细的、每天书面记录的项目日志是非常重要的。关键单元的施工草图和照片对于历史记录也是极为重要的。监理并不向施工企业负责，然而工程中的任何缺陷和质量较差的工艺都会被尽可能快地汇报到工程师那里，这样就能及时地采取补救措施。优秀的承包商将与公正的监理协作，以保证设计图和技术说明得到遵循。第 29 节介绍了监理的一些职责。

对材料、土体、混凝土和项目系统的测试通常都应在监理的监督下进行。混凝土试样和其他材料的收集可由监理来协调和编目。对给排水系统和类似管道网络的测试通常是工程师在监理的协助下完成的。

项目施工的立界桩是由工程师和监理或者工程的测量队完成的。

监理通常要陪伴测量队，这样他就能知道立界桩的方法并能控制地坪和/或切片给工长。进一步的讨论请参阅第 30 节。

项目的结束阶段特别耗费时间而且强度很大。一个项目的最后 5% 是最艰巨的。承包商和分包商急于转移到它们下一个项目，在现场只留有非常少的工作人员。在这个时间点，工程师在驻现场监理的帮助下需要完成从头到尾验收已完工项目的任务，向客户（业主）确保施工实际上符合设计图和技术说明，而且满足管理部门许可的需求。这个过程衍生出的文件即是承包工程项目清单（Punch List）。所有在项目验收过程中发现的未完成项目、缺陷、问题等都将罗列在承包工程项目清单中，它将被正式地送达给主承包商，便于其执行完善。在工程师签署项目竣工报告前，所有在承包工程项目清单上的问题都必须加以解决或改善。另外，在尾款支付前，承包商必须向业主提交留置

权弃权书。

附 录

本 手册的最后一节名为技术参考。它的内容包括了大量的技术数据信息，它们通常并未包含在普通工程手册中。这些材料经过浓缩，便于使用，并且避免进行过于冗长的讨论。

本节的最后 8 页是公制计量。描述了国际单位制的基本单位，其后紧跟的是对它的详细描述和转换系数。

希望读者将此参考材料加入他们个人的技术档案或者利用这些数据着手创建个人技术档案。

总 目 录

前言	ix
导言	xi

规划

第 1 节	技术报告	1(1-1)
第 2 节	项目进度计划	23(2-1)
第 3 节	现场勘察、测量和绘图	27(3-1)
第 4 节	公开会议	47(4-1)
第 5 节	管理机构审核批准	53(5-1)
第 6 节	成本估算	57(6-1)

设计

第 7 节	图纸封面的组织	67(7-1)
第 8 节	房屋建筑设计	73(8-1)
第 9 节	供水和配水设计	135(9-1)
第 10 节	消防设计	155(10-1)
第 11 节	污水收集和处理	171(11-1)
第 12 节	雨水管道系统	231(12-1)
第 13 节	水坝和水库	259(13-1)
第 14 节	街道、道路和公路	291(14-1)

第 15 节	桥梁·····	325(15-1)
第 16 节	机场·····	361(16-1)
第 17 节	体育设施·····	391(17-1)
第 18 节	拖车式活动住屋和露营场所·····	417(18-1)
第 19 节	改造和修复·····	437(19-1)
第 20 节	特殊项目·····	465(20-1)
第 21 节	标准详图·····	521(21-1)
第 22 节	技术说明·····	547(22-1)
招标程序		
第 23 节	招标文件·····	573(23-1)
第 24 节	招标广告和开标·····	601(24-1)
第 25 节	施工合同·····	611(25-1)
施工		
第 26 节	开工前会议·····	619(26-1)
第 27 节	加工图·····	627(27-1)
第 28 节	安全·····	635(28-1)
第 29 节	检查和测试·····	643(29-1)
第 30 节	施工立桩定线·····	659(30-1)
第 31 节	竣工·····	669(31-1)
补充材料		
第 32 节	技术参考·····	681(32-1)
英汉词汇对照·····		703
译后记·····		707

第 1 节 技术报告

例 1

报告在词典中定义为关于某个研究课题的说明或者某些事实的正式叙述。

准备好的书面技术报告是为读者提供关于某个专门的或特定的主题的信息。

本手册的这一节将简要地介绍多种技术报告并给出典型范例的要点。

目 录

概 览 / General Overview	2 (1-2)
工 程 报 告 / Engineering Reports	3 (1-3)
初 步 报 告 / Preliminary Reports	8 (1-8)
可 行 性 研 究 / Feasibility Studies	11 (1-11)
废水处理设施初步设计文件 / Facility Plan Documents	14 (1-14)
下水道使用条例 / Sewer Use Ordinance	18 (1-18)
水资源保护计划 / Wellhead Protection Plan	20 (1-20)

概 览

市面上有多种优秀的书籍详尽地讨论了技术报告写作的多个方面和阶段。本手册不打算与它们竞争。我们想要简要地总结整个过程并在合适的地方提供一些有用的提示和来自实际项目的图表示例。

有研究表明，人类作为交流者是迟钝的，效率非常低。虽然生来就被赋予了一套高度复杂的交流系统，而我们却常常未能正确地使用它。这套生物交流系统由传送器和接收器耦合成一个由计算机控制的单元；所有单元都装在我们每个人的头部。传播以三种方式进行：身体动作、言语和书面记录（以多种方式存在）。本节将简要介绍的是最后一种方式。

无论技术报告的主题是什么，对读者的考虑是非常重要的。读者必须能理解报告的内容及其想达到的目标。所有的事实都必须是精确的并备有相应的证明文件。结论必须严格地基于这样的事实和建议——它们是依据可靠的专业审查得到的而且由那些相关事实的合理评价所支持。

准备一份有用的、能很好实施的技术报告包括很多方面。虽然要将这些所有方面完整地罗列出来是不可能的，作者还是愿意提到那些在数年内都有价值的关键因素。它们是：

- 1- 了解你的主题
- 2- 准备一个提纲
- 3- 用文件记录所有的事实，并将它们按照合理的顺序组织起来
- 4- 绘制一份草图
- 5- 简短、扼要
- 6- 收集可用的文件作为支持证据
- 7- 获得高质量的图片、图表、地图和照片
- 8- 协调

9- 校对

10- 坚持要求良好的文字处理，也就是字体、页面设计和标题的强化

11- 终读和高层审查

12- 专业的封面和装订

必须注意的是，技术报告作为一种记录必须保证使用正确的语法而且遵循公认的书写规范。然而，本书篇幅和目标不允许将这些材料包含进来，主编在这里强烈建议读者获取一本优秀的技术报告写作教科书作为参考。

工程报告

工程报告是启动项目的首要文件。
这样，就必须很好地将它们组织起来，技术上要精确而且有一个合理的顺序来完整地展现它们的项目建议。然而，文件在格式上必须是有弹性的，允许随着项目逐渐演进到成熟对其进行合理的调整。因为在大多数情况下，工程报告是公共会议或者官方听证会的主要焦点，所以它必须是经过有资格的合伙人审查后的最终版本。另外，工程报告也是提交给管理机构作规划审查并获得许可的关键材料。

下面给出一个典型案例的工程报告目录。

M & P Project No. 01-115

**-ENGINEERING REPORT-
for
MUNICIPAL UTILITY REHABILITATION PROJECT
W. THIRD AVENUE**

**Village
of
Sheldon, Wisconsin
February, 2002**

Prepared by:

**MORGAN & PARMLEY, LTD.
115 West 2nd Street, South
Ladysmith, Wisconsin 54848**

Source: Morgan & Parmley, Ltd.

-TABLE OF CONTENTS-

SECTION	TITLE	PAGE
I	PREFACE	1
	A-Summary	1
	B-Conclusions	1
	C-Recommendations	2
II	INTRODUCTION	3
	A-Scope of Report	3
	B-Historical Background	3
	C-Project Concept	3
III	SANITARY SEWER COLLECTION SYSTEM	4
	A-Existing Sanitary Sewer System	4
	B-I/I Analysis	4
	C-Televising Inspection	6
IV	STREETS & STORM SEWER SYSTEM	8
	A-Existing Streets	8
	B-Existing Storm Sewer	8
	C-Televising Inspection	10
V	PROPOSED PROJECT	12
	A-Proposed Project Description	12
	B-Environmental & Construction Concerns	12
	C-Project Cost Estimate	19
VI	PROPOSED PROJECT SCHEDULE	21
	A-General	21
	B-Event Calendar Forecast	21

-LIST OF ILLUSTRATIONS-

FIGURE	DESCRIPTION	PAGE
1	Sanitary Sewer System	5
2	Sanitary Sewer Televised Area	7
3	Storm Sewer System	9
4	Televised Storm Sewer Area	11
5	Proposed Project Site	13
6	Proposed Sanitary Sewer Replacement	14
7	Proposed Storm Sewer Replacement, Curb & Gutter Installation & Street Reconstruction	15
8	Water System	17
9	Underground Tank Sites	18

-LIST OF EXHIBITS-

EXHIBIT	DESCRIPTION	PAGE
A	Sanitary & Storm Sewer Inspection Report	A-1
B	DOC Tank List, Tank Detail Database & Wisconsin DNR-BRTS Database	B-1
C	Cooper Engineering Summary Assessment	C-1

M & P Project No. 93-159

ENGINEERING REPORT
for
PROPOSED
MUNICIPAL WATER SYSTEM
Village
of
Tony, Wisconsin
February, 1994

prepared by:

MORGAN & PARMLEY LTD.
Professional Consulting Engineers
115 West 2nd Street South
Ladysmith, Wisconsin 54848

-TABLE OF CONTENTS-

SECTION	TITLE	PAGE
I.	FACILITY NEED -----	1
	A. Scope of Report -----	1
	B. Background Summary -----	1
	C. Conclusions -----	6
	D. Recommendations -----	8
II.	EXISTING FACILITIES -----	10
	A. General -----	10
	B. Private Water Systems -----	10
	C. Flambeau School Well & Pipeline -----	16
	D. Fire Protection -----	18
III.	EXISTING CONDITIONS -----	19
	A. Topography -----	19
	B. Geology & Soils -----	19
	C. Flood Plain -----	26
	D. Municipal Street Network -----	26
	E. Electrical Service -----	30
	F. Present Land Use -----	30
	G. Population -----	30
	H. Zoning -----	30
IV.	PROPOSED PROJECT -----	32
	A. General Description -----	32
	B. Water Supply -----	32
	C. Pumphouse -----	35
	D. Storage -----	35
	E. Distribution System -----	35
	F. Fire Protection -----	36
	G. Service Area -----	38

-i-

Source: Morgan & Parmley, Ltd.