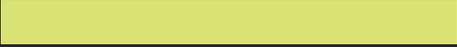


浅地热井系统

150米深井的安全运行

2018年6月



这些准则为安全钻探, 操作, 维护和
废弃深150米的井提供了实际指导。

浅地热井系统

关键点

- 钻井作业开始前,应进行风险评估,以确保在合理和切实可行的范围内消除任何人的健康和安全风险。
- 指导和培训所有工作人员的良好控制和正确安全地使用他们将要使用的所有设备和机器。
- 确保工人了解通常与钻井和地热流体相关的危害和风险。

WORKSAFE

内容

1.0	简介	4
1.1	您的法律责任	5
1.2	如何使用这些准则	6

2.0	井的设计	7
2.1	套管	8
2.2	井口设计	9

3.0	井位	15
3.1	选择井位	16
3.2	位置	16
3.3	地下室	16
3.4	排水	17
3.5	通道	17
3.6	安保	17

4.0	钻井作业	18
4.1	井的控制	19
4.2	运行套管	20
4.3	固井套管	20
4.4	设备维护	20
4.5	工人的安全和培训	20
4.6	记录保存	21

5.0	井操作和维护	23
5.1	自排井	24
5.2	封闭或排气井	25
5.3	表层井的维护	25
5.4	地热废物处理	28

6.0	弃井	29
6.1	井的评估	30
6.2	弃井作业	30

附录

附录A:更多信息	33
附录B:词汇表	34

图表

1	浅地热井套管配置	9
2	自排井的井口结构细节	10
3	使用钢管(图示为20毫米钢管)的井下热交换器的井口结构细节	11
4	使用不锈钢管(图示为20毫米不锈钢管)的井下热交换器的井口结构细节	12
5	气升井的井口结构细节	13

1.0 简介

在这一部分:

- 1.1 您的法律责任**
- 1.2 如何使用这些准则**

这些准则使您在钻探浅层地热井的过程中成为一名管理人员和管理和从事某项工作的人员(PCBU)。

这些准则涵盖：

- 浅层地热井的钻探、操作、维护、暂停和废弃以及所有地面工作、地面套管、井口组件和主阀顶部的法兰；
- 蒸汽或热水超过摄氏70度、150米深的所有井。

这些准则可能适用于深达250米的井，其地表地热温度低于摄氏20度以下，周围环境深度低于沸点，井口压力低于5个额定工作压力。在酸性水中或其它特殊情况下，您可能需要考虑超出本准则的要求。

钻井条件比上述条件恶劣的钻井应符合 *NZS 2403* 的规定：*深层地热井操作守则*，您必须根据 *NZS 2403* 的规定建造，维护，运行，暂停和废弃150米或更深的井。

这些准则不适用于主阀下游的设备或操作(或适用的井口隔离阀)。

1.1 您的法律责任

《2015年工作健康和安全法》

《2015年工作健康和安全法》(HSWA)明确了不同责任人的职责。这些包括从事某项工作的人员、官员、工作人员和在工作场所的其他人员。

欲了解更多信息，请参阅工作安全局特别指南《2015年工作健康和安全法》简介，在以下网址提供：worksafe.govt.nz

《1961年地热能条例》

除HSWA之外，《1961年地热能条例》(以下简称“条例”)规定了地热钻井作业经理的职责。根据条例(特别是第25条)，您必须：

- 确保所涉及的地热工作符合条例的规定；
- 每天对地热工作进行专人监督；
- 确保地热工作的所有工作人员都：
 - 得到条例规定的充分指导；
 - 对将要开展的工作有足够的知识和经验；
 - 已充分指明工作的潜在危险和风险以及采取的任何必要预防措施；
- 正在进行的钻井：
 - 至少每24小时检查一次工作中的钻机和其它设备；
 - 在合理可行的情况下尽快修正钻机和其它设备的任何不安全方面；

- 保存日志：
 - 本准则第4.6节中的相关信息；
 - 任何需医疗人员处理的事故或危险事件(即条例第35A条适用的任何须呈报的事故)；
 - 在检查过程中发现钻机和其它设备的任何不安全因素的细节,以及所采取的补救措施；
- 在完成钻井作业后的一个月内准备一份总结报告,工作安全局情况说明书(同意书和报告)中包含《1961年地热能条例》所要求的相关信息,以下网址提供该说明书:
[worksafe.govt.nz](https://www.worksafe.govt.nz)

1.2 如何使用这些准则

使用这些准则,获取建议和信息,以消除并最大限度地降低来自以下方面的风险:

- 安装和操作钻井机械和设备；
- 井的设计、操作、修理、维护或废弃。

方框概述了《1961年地热能条例》的有关章节。

2.0 井的设计

在这一部分:

2.1 套管

2.2 井口设计

本节涵盖您可能遇到的地下状况、使用的设备和材料类型、套管和各种井口设计。

钻井作业开始前,应进行风险评估,以确保在合理和切实可行的范围内消除任何人的健康和安全风险。

安全设计和钻井的必要步骤包括:

- 就可能的地下状况采取地质和热贮工程建议;
- 确定套管和完井的深度;
- 选择套管直径、套管类型和固井材料;
- 选择井口组件;
- 推荐必要的设备、工具、材料和辅助设施。

对地下热贮条件和设计因素采取保守的假设。

条例第26条要求所有的井和管道应采用适当和坚固的材料制作,并依据安全、适当和熟练的地热工程作法进行设计,制作,操作和维护。

2.1 套管

准备合规的井方案,其中包括所有需要的套管柱和衬管:

- 防止井塌陷;
- 支撑钻井和永久性井口;
- 含有井液;
- 控制地下蓄水层的污染;
- 钻井过程中的反循环损失;
- 保护井的完整性,防止腐蚀、侵蚀或破裂。

图1显示了典型井的套管和衬管配置。

管材设计

考虑到在钻井或钻井作业期间随时可能发生的影响,可以从以下所有组合中设计和选择套管材料:

- 压力;
- 温度;
- 温度变化;
- 侵蚀;
- 腐蚀。

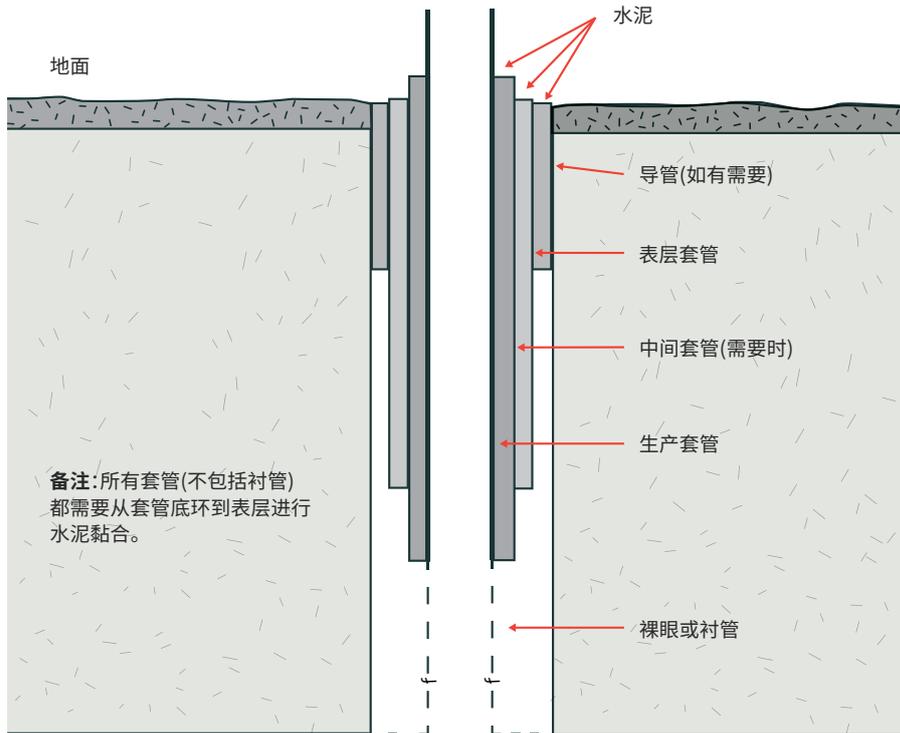


图1:
浅地热井套管配置

2.2 井口设计

本节涵盖永久性井口的设计和制作要求,包括:

- 套管头法兰或连接器;
- 井口卷轴;
- 主阀和其它主要安全阀;
- 各种生产井的井口设计;
- 地热回注井的要求。

可以从以下所有组合中考虑在钻井或钻井作业期间随时可能发生的影响:

- 压力;
- 温度;
- 温度变化;
- 侵蚀;
- 腐蚀。

井口配件使用钢材。铸铁不适合地热井。在低温地热井中只能在适当的条件下使用塑料配件。

条例第33条要求,地热井要有一个短立管露出地面,并设有一个井口主阀,用于承受井的预期使用寿命,并具有足够的额外厚度以防止腐蚀和侵蚀。

自排井(低压蒸汽井除外)

包括井套管连接在内的井口部件相对于井的预期内部压力应该具有至少2.0的安全系数。图2显示了井口应符合标准的设计和阀门配置。

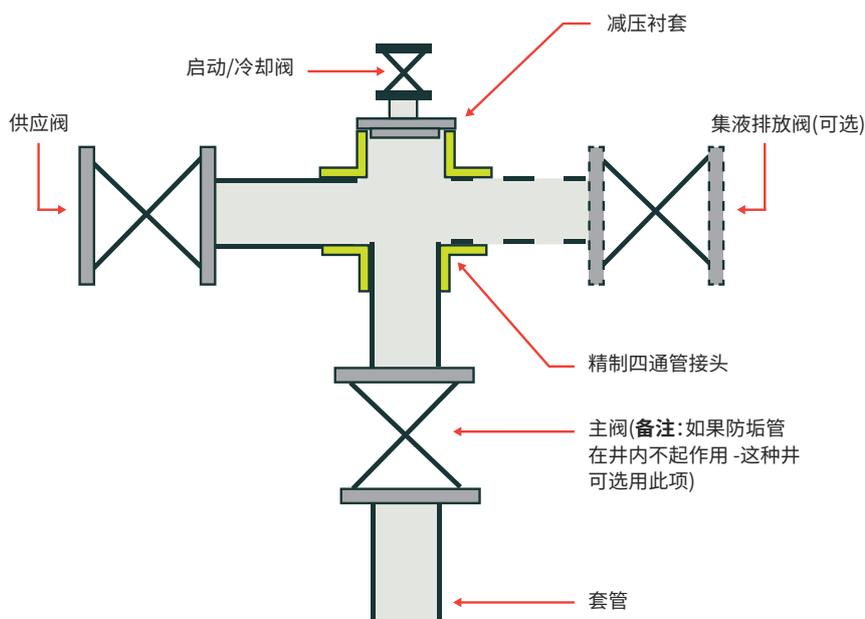


图2:
自排井的井口结构细节

ANSI/ASA 150级阀门和配件适用于达150米深的大多数用途。ANSI/ASA 300级阀门和配件适用于最深达250米。

主阀上方安装符合BS EN 10241标准的最低规格并保证四通管接头或三通管接头。钢螺纹管件或ASME B16.11:锻制配件、插座焊接和螺纹。

条例第33条要求井口结合尺寸和额定压力适当的阀门,以便在各种条件下能够冷却井口并排出井中的气体。

阀门还可以垂直进入:

- 指明标称仪表井压;
- 通过引入压缩空气管线启动井流或沸腾;
- 有线仪器进入。

井下热交换器

如果最大值符合图3或图4的设计和配置,为地热井安装井下热交换器:

- 井下温度高于摄氏95度;或
- 井口压力超过0.5额定工作压力。

如有必要,请设计足够的热膨胀余量。

焊接或用螺栓连接法兰接头,连接到生产套管。

使用最少四个10毫米直径的螺栓,将最小ANSI/ASA 150级钢板固定在套管头法兰上。

用能够承受井操作期间遇到的温度和压力的垫片来密封法兰。

如图3所示,将热交换器管道通过井口板与两个焊接(最小直径为20毫米)的钢质管接头连接,或者如果使用不锈钢管道,则通过一个厚重的黑色管接头连接。

将钢制接头、配件和额定压力适当的隔离阀安装到井口板上的插座连接头上,将管道与井相连接并隔离。

如果最大井口压力超过0.5额定工作压力,则在连接到井下热交换器的所有管道上安装隔离阀。

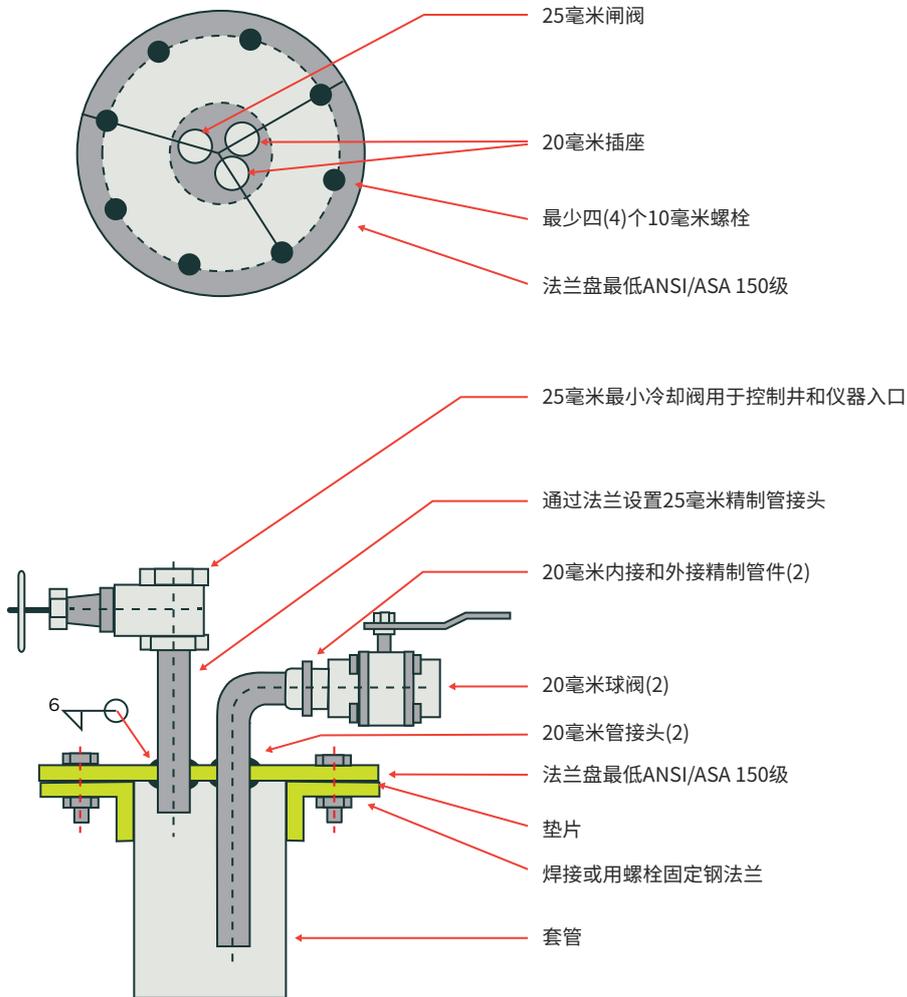


图3:

使用钢管(图示为20毫米钢管)的井下热交换器的井口结构细节

就井冷却或仪器进入而言,在板上焊接并在垂直位置安装一个额定压力适当的全开式25毫米隔离阀,至最小直径为25毫米的钢管接头上。

盖上并插入冷却仪器入口阀门,以防止未经授权的阀门操作,并保护阀门免受损坏和腐蚀。

如果配备井下热交换器的地热井由于积聚地热气体而具有或可能具有可测量的井口压力,则打开井口通风口以防止压力升高。在这种情况下,您可延长冷却仪器入口,以用作通气管。

设计通风管道以安全散发有害气体。通风管的高度应在最近的建筑物脊线上方3米处,或至少高出地面6米。

如果井口位置低于周围地面水平,请确保有足够的间隙进入法兰螺栓和其它配件,并检查:

- 井口;
- 套管头法兰;
- 生产套管;
- 环隙水泥。

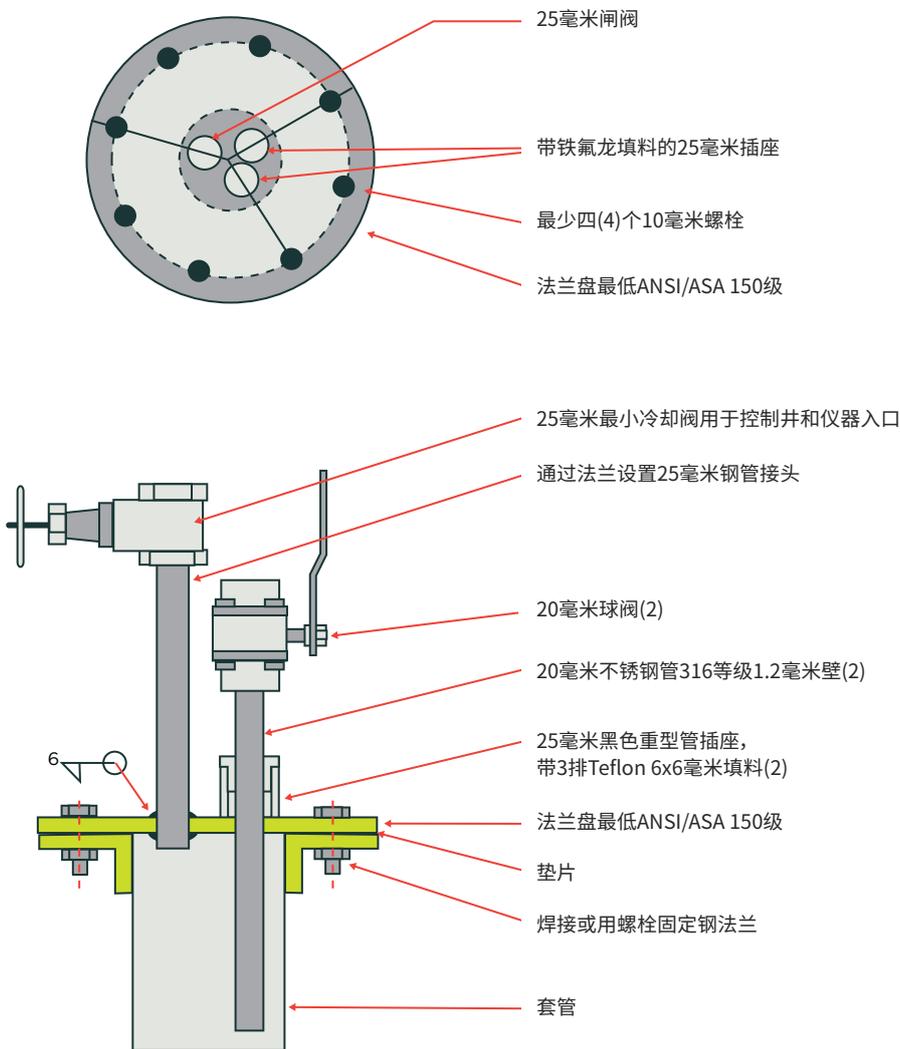


图4:
使用不锈钢管(图示为20毫米不锈钢管)的井下热交换器的井口结构细节

气升井

只有在空气压缩机的连续帮助下才能排放的井应符合图5中的设计和阀门配置。

在生产套管上安装一个符合BS EN 10241最低规格的三通管接头或四通管接头。

在三通管接头(或四通管接头)的一侧,安装一个供应阀,用于控制地热流体并连接到地热供应管道。

您可以在井口四通管接头处安装可选的集液排放阀,用于进行维护或紧急检修。

用减压阀密封三通管接头(或四通管接头)的顶部,通过该减压阀可以用螺栓紧固或焊接管接头。将供气管线连接到此管接头。

在连接到井口的供气管线上安装一个止回阀。

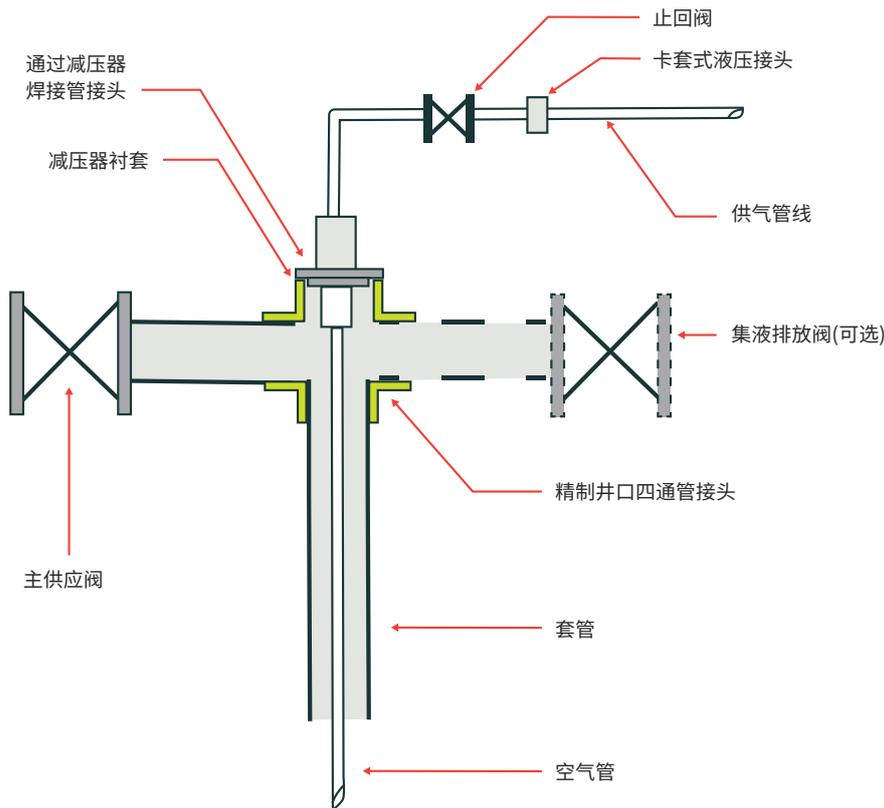


图5:
气升井的井口结构细节

低压蒸汽井

使用设计适当的额定闸阀作为主要封闭装置,您可以终止地面以上的蒸汽生产井,测量的井口压力低于0.35额定工作压力。

保持适当的通道以允许操作和检查阀门。

抽热井

考虑到所有预期的温度和压力条件,设计和配置人工提升地热流体的井,使井始终处于控制之下。

回注井

按照与生产井相同的标准构建回注井。

回注井的位置应符合当地政府和公共设施的适用要求。

消除并减少任何可能的不利影响和对附近井的流体回注干扰。

钻井平台和修井维修时始终保持适当的通向井的足够通道。

回注井的操作和维护应包括生产井的正常程序。

3.0 井位

在这一部分:

3.1 选择井位

3.2 位置

3.3 地下室

3.4 排水

3.5 通道

3.6 安保

本节涵盖钻井现场的位置。 您必须保证井位的安全状态。

3.1 选择井位

在选择井位时,应考虑可能影响井位稳定性和任何附近地表地热活动的地质因素。

温热和蒸汽地面可能会出现气体和给工人带来烫伤的危害。

位于松软地面上的井位会造成危险,因为地面可能会坍塌,暴露热流体。

如果表层温度接近沸腾,去除覆盖层或降低地下水位可能会引发蒸汽和泥浆的局部喷发。

3.2 位置

防风带、坚固的围墙和类似的移动空气障碍物可能造成危险区域。定期检查井位或附近的任何热地面、蒸汽或通风口的状况。

如果适用,该井位应符合地方政府和公共设施的要求。

条例第31条要求所有的井位距离以下任何地方1.5米以上的地方:

- 建筑;
- 永久性结构;
- 地下或地上服务设施。

任何类型的建筑物或构筑物不得围封井位,除非通风防止有害气体积聚,并且确保有足够的维修通道和妥善弃井的通道。

3.3 地下室

位于地面以下的井口必须有地下室。用一块保护板或栅栏覆盖地下室,这样可以让人们进行检查。

由于缺乏自然的空气流动,有毒气体会在深层地下室中达到危险浓度。如果需要,充分通风并尽量减少地下室深度。

地下室要能够充分排水,以尽量减少地下室地面上的积水。

有关挖掘安全的更多信息,请参见工作安全局的良好作业指南**挖掘安全**。

可在以下网址获得:worksafe.govt.nz

3.4 排水

井位排水应确保没有水可以进入地下室或在井管周围地面上有积水。

3.5 通道

始终保持井位修井和应急维修通道的畅通。

条例第34条要求,在任何时候都要保持现场通道的畅通状态,以便有足够的空间进行探查和进入井内的通道。条例第31条包括确保紧急维修通道畅通的要求。

3.6 安保

在公共场所的井位周围放置围栏和标志,以阻止未经授权的人员进入。

使用屏障防止公共场所和暴露在车辆交通中的井受到损坏。

实施控制措施,防止未经授权的人员进入或操作井口阀门。要适时检查这些控制措施以确保持续有效。

条例第34条要求您提供足够的安保措施,尽可能防止未经授权擅自操作井口设备和擅自进入其它潜在危险区域。

4.0 钻井作业

在这一部分:

- 4.1 井的控制
- 4.2 运行套管
- 4.3 固井套管
- 4.4 设备维护
- 4.5 工人的安全和培训
- 4.6 记录保存

这部分规定了浅层地热井钻井或修井的最低钻井作业标准。

4.1 井的控制

在所有钻井和修井作业中使用钻井控制设备,但在已知最高井温低于摄氏90度且没有可测井口压力的地区除外。

选择能够安全控制井内所有预期压力和温度的井控设备。

在某些应用中,您可能会使用一个分流器,用于在钻井作业期间控制和重定向所有预期的压力和流量。将分流器安装在排放管线上的合适尺寸和额定全开阀上,以控制井的排放。

找到排放管线,使其以受控和安全的方式排放。

井控装置的控制和操作设备应由与井口保持安全距离的适当尺寸和额定设备组成。

在开始钻井作业之前,先将井的所有连接部件、材料和设备组装好,以便冷却并密封井,以备应急使用。

条例第33条要求钻井液的特性、处理流体的设备以及使用流体的方法对预期钻井最大地下压力提供充分的控制。

钻井液

在所有钻井作业中,确保现场有足够的供水。确保冷却,钻井和固井作业具备足够的供应材料。

条例第33条要求您在钻井作业期间在钻井现场提供充足的水、钻井液和钻井液材料供应以供即时使用。

4.2 运行套管

安全处理和存放所有套管,确保不会损坏管道或螺纹。

按照制造商的扭矩规格拧紧所有套管连接器。

4.3 固井套管

尝试在固井前密封严重的受损区域。使用水泥浆或受损循环材料添加剂充分粘结套管。

执行固井方案并使用材料,以确保外套管环灌满水泥。确保这可以承受长期暴露于地热流体以及钻井可能遇到的高温。

把水泥泵入套管内部,并通过套管/钻孔或套管/套管环循环回到地面。不要中断水泥的泵入和循环。

当未污染的水泥从表层钻孔环隙流出时,停止循环水泥浆。

条例第33条要求您将所有套管柱完全固定到位,但裸眼开槽衬管除外。在适用的情况下,水泥管具有均匀质量的水泥浆,填充套管之间的环形空间并从底部延伸到表层。

4.4 设备维护

在钻井过程中,每天检查井控设备和井口部件是否有损坏,液压油泄漏以及其它可能对井控造成不利影响的情况。

您必须始终确保现场有足够的急救设施和急救设备。您必须张贴指明急救设备位置的通知。

4.5 工人的安全和培训

开始工作前,指导和培训所有工作人员有关井控和正确安全地使用所有个人防护装备、设备和机器方面的知识。

《2016年工作健康和安全管理(一般风险和工作场所管理)条例》要求PCBU或者培训工作人员执行急救,或者提供其他受过培训的急救人员。在钻井作业中,确保现场至少有一名经过认证的急救人员接受了复苏技术方面的培训。

开始工作前,确保工人了解通常与钻井和地热流体相关的危害和风险。

指示应包括:

- 测试二氧化碳和二氧化硫;
- 井冷却;
- 自然井排放;
- 审查现场特定的危害和风险。

在有钻机井位上工作的所有人员必须穿戴并使用适当的个人防护装备。如果现场存在有害气体,确保有气体探测器和呼吸逃生装置,并且充分训练工作人员使用此设备。

个人防护装备应包括,但不限于:

- 安全头盔;
- 安全靴;
- 护目镜;
- 手套;
- 围裙;
- 雨衣;
- 耳塞/耳罩;
- 防尘口罩等。

如果有任何跌倒的风险,就做好救援准备而言,请确保工作人员穿戴适当的辅助设备和适合该任务的固定装置。工人应该在所有可能出现跌倒情况时,有能够钩住的装置。

欲了解更多信息,请参阅工作安全局的 *在新西兰高空工作的好做法指南*,网址为:

worksafe.govt.nz

条例第31条要求,钻井开始后,每口井必须在井上或井口附近的有永久性标识,以至少30毫米的字母和数字清楚地标识井的名称和编号。在地面必须能够看到这些标识。

4.6 记录保存

作为经理,您应该在完成钻探并在日志中记录和保存某些摘要报告的信息。

在完成钻井作业后,需要记录并包含在总结报告中的信息位于工作安全局的《1961年地热能条例》要求的*同意书和报告中*:worksafe.govt.nz

您应该在日志中记录并保存的信息是:

- 井的名称、编号和位置;
- 凯利衬套、转台或井架的平均海拔高度和地面以上的高度;
- 每24小时发生的情况:
 - 日期;
 - 在开始和结束时钻探深度;
 - 钻进的距离;
- 孔的当前直径;
- 当前操作;
- 最终每日钻井日志的完井数据;
- 渗透率或钻井间歇时间;
- 井位测量;
- 核心间隔;
- 任何套管操作和任何后续改进的细节;
- 固井作业的细节,包括:
 - 使用泥浆量;
 - 测量环形位置返浆密度;
 - 插头的设置;
 - 压力测试;
- 井下测量、套管测量、偏差和温度测量,以及其它任何测试或调查;
- 其它操作记录,如起吊和钻孔;
- 环流损失;
- 钻井液:
 - 数量;
 - 泵压;
 - 使用期限;
 - 损失率;
 - 流入和流出温度;
- 地热工程附近地表地热活动的变化。

5.0

井操作和维护

在这一部分:

- 5.1 自排井
- 5.2 封闭或排气井
- 5.3 表层井的维护
- 5.4 地热废物处理

本节介绍在井的整个使用周期中使用的操作和维护技术和程序。

条例第26条要求：

- 井和地热工作中使用的设备应予以维护,以防止对井和设备造成损坏或受到损坏的风险,并防止对地热工作地点或附近人员造成危险。
- 所有的地热工作,任何井排放的热量可能超过摄氏20度以上,连续12个月的任何时间超过20焦耳,必须根据NZS 2402P罗托鲁瓦地热采暖设备操作规程进行(部件2、6、7和10除外)。

5.1 自排井

在井排放之前,逐渐预热井套管、水泥护套和井口部件。通过最初对井放气,实现这一预热目的。

如果要开井排放,特别是垂直排放,应充分保护工作人员免受以下情况的危害：

- 热水；
- 蒸汽；
- 噪音；
- 排放物喷出。

确保井口区域有清晰安全的出口通道,以便工作人员打开阀门以排放或控制井流。

个人防护装备应包括,但不限于：

- 安全头盔；
- 护耳器；
- 雨衣；
- 安全靴；
- 护目镜；
- 手套。

对于排放井而言,在打开供应阀门以使井流动之前,完全打开主阀门。

在排放井之前,在打开主阀之前,完全关闭控制阀。部分打开主阀以加压下游管道,以便检查加压控制阀是否泄漏。修复任何泄漏。

不要使用主阀来限制井流,特别是不要使用它关闭流动井,紧急情况除外。如果控制阀没有完全密封,请在关闭主阀之前尽可能多地关闭它。

开启井后,为了正确的工作性能,请检查所有压力：

- 管道；
- 阀门；
- 法兰；
- 配件；
- 设备。

如果观察到任何缺陷或泄漏,关闭井并在重新打开井之前修复缺陷和泄漏。

在井打开后,在最初的四个小时内监测井口和相关管道。通常的检查频率是:

- 1分钟;
- 5分钟;
- 10分钟;
- 30分钟;
- 一小时;
- 两小时;
- 四小时。

在关闭主阀之前,完全关闭主阀下游的供应阀,即可关闭排放井。关闭主阀后,将主阀下游的加压管道排空并检查通过阀门的泄漏。如果主阀存在泄漏,请操作阀门,尝试加固密封。

您可以在井口安装减少流量的装置,以限制井内流量。在主阀下游安装一个孔板或在供应阀下游安装一个管道限制器。

5.2 封闭或排气井

充分保护封闭和未连接的井,或用于监测目的的井。这可能包括:

- 使用链条和挂锁;
- 摘下阀门手柄;
- 堵塞阀门开口。

确定是否应该维护处于高温或低温状态的井口。

“排气”井需要定期检查,以确保控制装置保持清洁,释放的湿气不会造成井口的外部腐蚀或对人造成危险。

充分设计排放管线,并在离井口一定距离处终止它们,以避免:

- 排出流体腐蚀井口部件;
- 有害气体集中在井位周围。

与排气管线相关的危险包括:

- 噪音;
- 腐蚀;
- 有毒气体(二氧化硫和二氧化碳)。

控制可能包括:

- 排放上游的化学剂注入;
- 在排放点安装吸音装置;
- 将排放物导入充满水的水箱或废水坑。

5.3 表层井的维护

本部分适用于:

- 近表层套管;
- 环隙水泥;
- 外部水泥圈;
- 浅地下室;
- 井口阀门、法兰、配件和卷轴。

保持井位区域没有任何植物生长,这可能会增加腐蚀或妨碍进入井或修井设备的安装。

井口维护

检查并确保井口及其钢表层基本无腐蚀。如果出现腐蚀, 移除腐蚀并评估腐蚀深度, 并进行维护。监测套管、外部水泥、环隙水泥和外部套管的腐蚀和变质以及任何缺陷。

如果需要更换保护涂料, 请在涂刷新涂料之前, 用钢丝刷或所有必要的喷砂工具清理所有有缺陷的区域。

如果套管严重腐蚀很明显, 或者怀疑套管外部有腐蚀, 请取下套管, 直到可以露出状况良好的套管。喷砂并对外露的套管进行喷漆, 并恢复外部套管、外部水泥和环形密封。

确保有适当资质和经验丰富的人员进行任何维护。

检查所有阀门、配件、密封管和法兰接头是否有地热流体泄漏。尽快修复它们。

如果可能的话, 定期监测井口压力。每六个月进行一次井口压力监测, 如果储层条件不是静态的, 则需更频繁地进行检查。

有关井口维护的更多信息, 请参阅NZS 2403。

冷却

如果需要冷却, 则以最大限度地降低井套管损坏风险的方式进行。

如果您正在用冷水对井进行冷却, 则将初始流量控制在一定水平一段时间, 然后逐渐增加流量, 直到井压降低。在冷却操作之前或之中, 通过从井中排出气体, 缓慢减小任何井口气压。

如果您正在使用城市供水来冷却井, 请在供水管路上安装两个经过测试的止回阀, 以防止供水管路中的地热流体回流。请咨询当地政府以确定是否需要任何其它控制措施。

明显标识供水阀门上的警告标志, 指明任何未经授权的人在冷却或维修后暂时处于控制状态时不要关闭井的供水, 并且要有人看管直到完成永久性维修。

井口维修

在修理或更换井口部件之前, 逐渐将井冷却, 使其保持完全冷却状态的时间为维修所需的估计时间的两倍。

如果抽水供应冷却水, 请安装备用管道。

如果在将水注入井中时无法充分冷却,不能保证安装或更换井口组件所需的两倍时间,为防止井内流动,请用以下方法堵塞井:

- 可回收的封隔器;
- 可钻插头;
- 把经过耐压测试的水泥塞放置在套管内部。

如果套管检查显示近表层生产套管存在严重腐蚀,则应把生产套管暴露出来,直至露出整个套管。在切断受损套管并把新套管和井口法兰焊接在一起之前,先将井口冷却。

在恢复外套管和环空水泥之前安装主阀。

如果井已被冷却,替换部位需要焊接一段套管,则应保持井完全冷却,并防止冷水与正在焊接的套管段接触。

焊接套管或井口组件应符合可靠合理的焊接做法。欲了解更多信息,请参阅安全局的小册子 *健康和安全的焊接*: worksafe.govt.nz

在切除损坏套管的过程中,避免对相邻部位造成损坏。

井下维护和修理

通常需要对井进行冷却才能进行任何井下维护和修理。

井下维护和修理可能包括:

- 从井套管或孔中去除水垢或矿物质;
- 修复受损的套管;
- 隔离渗透区;
- 清理或深化井。

将井控设备安装在可能在修井作业的任何阶段出现排放的井上。

在低压冷却蒸汽井或没有可测工作压的井口修井可包括一个主阀,作为钻通阀。如果需要进行这种操作,请使用耐磨衬套保护主阀门座、闸门和螺纹,或使用平行面,扩大闸阀来保护闸门座。

随着时间的推移,由于矿物质的堆积,包括生产套管中的方解石,井的产量可能会下降。当含有溶解的二氧化碳的地热流体沸腾时,方解石形成。方解石的堆积率取决于地热流体的化学性质、井下流体的化学性质以及井内的质量流率。

用套管或衬管去除矿物质的两种主要方法是:

- 机械扩孔:使用钻机将其取出,钻出接近生产套管内圆的矿物质。然而,连续钻孔去除井内的矿物沉积物会严重影响套管的完整性。
- 化学清除:这包括将适当抑制酸泵入井中以溶解矿物沉积物。

在处理和使用酸溶液和其它有害产品时应采取适当的预防措施。确保您使用的所有有害物质均在现场提供安全数据表。

化学清洗不当会导致严重的套管腐蚀,导致:

- 井失效;
- 污染;
- 损坏表层管道或矿泉池。

防止矿物质形成

根据可靠的工程作业安装和使用高质量的设备,以防止形成矿物质。

防止井中矿物沉积的主要方法是将防垢化学品注入井中。为了有效,您必须在井的冲刷点下添加防垢化学品。

5.4 地热废物处理

本部分适用于在有效热量被去除后处理地热流体。

使用适当设计的处理设备,始终带走地热流体,而不会从排气口溢出或带走水,并且不会对附近的人造成危险。

保持所有处理设备的正常工作状态。

不要将地热水处理到雨水或废水下水道。为某些测试或应急目的,您可以当地批准的方式处理少量地热流体。

6.0 弃井

在这一部分:

6.1 井的评估

6.2 弃井作业

本节涵盖井的永久封闭和密封。

6.1 井的评估

可用于指示, 识别, 定位或限定表层以下缺陷的技术和工具包括:

- 把不同尺寸的清管用钢丝绳伸入井内运行;
- 在静态或排放状态下的运行温度;
- 用气体对井进行加压;
- 流量计在有或没有流体注入或排放的情况下运行;
- 需要使用钻机的工具(如铅印模块和可回收封隔器);
- 其它先进的声波、磁力或电动工具。

6.2 弃井作业

条例第33条要求, 如果回收套管会面临任何异常压力或丢失循环区域, 则不要回收套管。如果切实可行, 您必须使用均匀的水泥浆填满弃井, 并用钻杆或其它合适的管道将其放入井中, 以便在水泥套管最深处的底部位置开始浇注。

弃井期间, 安装合适的井控设备。

如果切实可行:

- 通过冷却来为井减压;
- 将生产套管的内径扩大到生产套管底部的深度。

将水泥灌入井内(包括套管内)之后,将井处理成仍然能够排放并用阀或防喷器关闭。

抽出钻柱后,灌满水泥,以确保从生产套管底部到表层有连续的水泥堵塞。

选择随着时间的推移坚固性损失最小的水泥。根据需要添加适当的添加剂,如减少摩擦剂和水泥缓凝剂。普通的水泥浆密度在1.70-1.82千克/升的范围内。

如果套管环隙有明显的流体或气体泄漏,请在填塞后堵塞大部分裸眼井段,并用大小不一的沙砾掩埋。

您可以使用水泥搅拌器把水泥挤入套环,但是,要确保控制管压以避免套管底部下方的裸眼井段被压裂。

弃井后,拆除井口并在地面最少0.3米深以下处切断套管。

保存以下内容的永久记录:

- 井位;
- 井构造和安置的细节;
- 使用的水泥质量和任何水泥添加剂。

附录

在这一部分:

附录A: 更多信息

附录B: 词汇表

附录A:更多信息

新西兰立法

要访问包括法律和法规在内的所有立法,请访问新西兰立法网站:www.legislation.govt.nz

新西兰专业工程师学会(IPENZ)

IPENZ网站上可以找到一份具有资质的工程师名单,可在以下网址查阅特许专业工程师(CPEng)登记册:www.ipenz.nz

新西兰工作安全局

有关健康和安全的信息和指导,请访问工作安全局的网站:worksafe.govt.nz或致电0800 030 040。

有关电器和气体方面的特殊信息和指导,请访问工作安全局的网站:www.energysafety.govt.nz或致电0800 030 040。

标准

API Spec 5CT套管和管材规格

API Spec 5L管线规格

ASME B16.11锻制钢配件、插件焊接和螺纹

ASME B16.5管法兰和法兰连接件

BS EN 10216抗压无缝钢管。交货技术条件。具有特定室温特性的非合金钢管

BS EN 10241钢制螺纹管件

BS EN 10255适用于焊接和套接的非合金钢管。交货技术条件

NZS 2402P罗托鲁瓦地热采暖设备操作规范

NZS 2403深层地热井操作规范

指导

《2015年工作健康与安全法》介绍新西兰工作安全局worksafe.govt.nz

挖掘安全工作新西兰工作安全局worksafe.govt.nz

焊接工作的健康与安全新西兰工作安全局worksafe.govt.nz

《1961年地热能源条例》要求的同意和报告书新西兰工作安全局workafe.govt.nz要求的同意书和报告

浅层地热井系统的自我管理 新西兰工作安全局worksafe.govt.nz

在新西兰的高空作业 新西兰工作安全局workafe.govt.nz

附录B:词汇表

术语	定义
BOP	防喷器。
BPD(深度条件下的沸点)	在与每个深度的压力相对应的沸腾(饱和)温度下表示纯水柱。
LCM	遗失循环材料。
NRV	止回阀。
表层套管	安装在井内的第一个套管以支撑钻井井口。
衬管	具有用于生产或注入流体的开口套管,并安装在钻孔中以防止地层塌陷或碎屑进入井中。
抽热井	配备人工提升装置的井,可能在地面或井下安装,以便能够提取地热流体。
当地政府	地区管委会或地方当局。
导管	大直径,非常浅的管道有时在钻孔开始前安装,用于保护表层材料防止塌陷或冲刷,并将返回的钻井液提升到地面以上。
低压蒸汽井	测量到关闭井口压力小于0.35额定工作压力的蒸汽生产井。
地热工程	地热工程包括: <ul style="list-style-type: none"> - 深度超过地面2米的任何钻井活动; - 150毫米或更小公称内径的任何管道的建造或维护工作,与发电无关的井,包括相关配件、容器、泵以及用于控制和控制管道压力所需的配件。
地下室	围绕井顶部挖掘出的空间以放入部分井口。
分流器	井控装置由密封元件组成,压缩在圆柱体中,安装在井上,由液压或气动缸驱动,在钻井作业期间用管道将井中的排放物从井中引导至安全距离。
回注井	为了将地热流体重新注入地下而钻探的一口井。
井	地面上有全部或部分衬管的孔。
井口	一套阀门和其它压力等级部件,连接到井的顶部,用于容纳井液。
井喷	在地面的井内或在井深处逸出的不受控制的蒸汽、水、气体或岩石物质。
井下热交换器	为了提取热量,安装在井中的管道。循环可通过热虹吸作用、主压力或循环泵来维持。

术语	定义
冷却	将冷却液体注入井中以冷凝或防止蒸汽的形成或为了其它目的而降低温度。
气升井	借助空气压缩机的连续或几乎连续的帮助而排放的井。
生产衬管	安装一个套管柱以保护孔或其它套管免受流体流动的腐蚀或侵蚀影响。取决于其目的,这种衬管可以粘合或随着温度的升高不会膨胀。
生产套管	最深的水泥套管延伸到表层。
修井	维护或维修现有的井。
压力	表压(即压力高于环境压),除非另有规定。 备注:由于蒸汽表通常使用绝对值,因此在使用这些表之前应添加大气压力以测量压力。
中间套管	如果地下条件需要,安装的套管能够达到该井该阶段的目标深度。
主阀	井上的主要安全阀。
自排井	没有持续的人工提升帮助排放地热流体的井。
钻井	包括修井与安装和装配有关的所有井位活动。
钻孔	请参阅“井”。

免责声明

新西兰工作安全局会尽全力确保本出版物包含信息的可靠性,但不能保证信息的完整性。工作安全局可在不事先通知的情况下,在任何时间修改该指南的内容。

该文件仅提供准则。它不应被用来替代立法或法律建议。工作安全局不对任何根据基于该文件信息的行为所产生的结果、错误以及疏忽负责。

国际标准书号(ISBN): 978-1-98-852761-1(在线)

出版: July 2018 目前直到: 2019

第一版于1996年由职业安全与卫生服务处公布。职业安全与卫生服务处于2002年重印。第二版于2005年由劳工部修改。

PO Box 165, Wellington 6140, New Zealand

worksafe.govt.nz



除了工作安全局的商标以外,本版权作品都是经新西兰知识共享组织署名 - 非商业性使用3.0许可证所授权。

请登录<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/nz>, 查看许可证副本

出于非商业实质目的,您可自由复制、传递以及改编该作品。前提是署名权归安全局所有并且必须遵守其它许可规定。

