

# Research on the Strategy of Integrated Platform for Limited Space Operations (Rescue)

Yongning Zhu Yinyin Nie

State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd. Kashgar Power Supply Company, Kashgar, Xinjiang, 844000, China

## Abstract

This paper aims to provide an overview of creating an overall safe, reliable, and sturdy mechanical work platform when working in limited spaces. Emphasis was placed on the structure, installation location, and rigidity of the integrated platform. At the same time, it can be easily disassembled to ensure the operability of the equipment and improve the efficiency of operators in special environments. And, under a relatively stable integrated platform, ensure the safety of operators. The paper not only provides a detailed introduction to the integrated platform, but also provides very clear diagrams of the positions of each device. The functions of the devices and their functions in emergency situations are also clear at a glance. This greatly enhances the confidence of operators in working in special environments, ensures life safety, and improves work efficiency. It is an integrated platform that provides benefits for special workers and benefits society.

## Keywords

limited space homework; integrated platform; limited space rescue

## 有限空间作业（救援）一体化平台的策略研究

朱永宁 聂姻姻

国网新疆电力有限公司喀什供电公司，中国·新疆喀什 844000

## 摘要

论文旨在概述在有限空间作业时，打造整体安全、可靠、牢固性强的机械工作作业平台。强调了一体化平台的结构，安装的位置及坚固性。同时，可便捷拆卸，保证设备的可操作性，提高作业人员在特殊环境下的作业效率。并且，在相对稳定的一体化平台下，保证作业人员的安全。论文中不仅对一体化平台做出了详尽的介绍，各个设备的位置也给出了非常清晰的介绍图，设备的功能以及在紧急状况下所发挥的功能更是一目了然。这极大提高了作业人员在特殊环境下作业的信心，保障了生命安全，提高了作业效率，是为广大特殊工作者谋取了福利，造福社会的一体化平台。

## 关键词

有限空间作业；一体化平台；有限空间救援

## 1 引言

在有限空间进行作业时，尤其是电井内，其内部环境复杂，由于处于地下，可能会出现毒气或氧气不足等不利于作业人员作业的情况，这对作业人员的安全产生严重的影响。当在有限空间作业发生紧急情况时，需要将被困作业人员送回地面实施救治，传统的方式是救援人员穿戴相关设备进入电井内实施救援，这就需要救援人员携带较多的设备，很不方便，严重影响救援效率。在日常的下井作业中，作业人员同样需要穿戴各种设备，造成作业不方便，存在一定的安全隐患，降低工作效率。

【作者简介】朱永宁（1994-），男，中国甘肃会宁人，助理工程师，从事高压输电线路运检研究。

## 2 有限空间作业（救援）一体化平台系统设计

### 2.1 有限空间作业（救援）一体化平台的结构和功能

有限空间作业（救援）一体化平台包括拆卸式框架组件、气体检测仪、正压式呼吸器、防坠器、送风机、软梯、对讲机，拆卸式框架组件为正四棱台结构，上方为矩形结构，防坠器固定安装在矩形结构内，拆卸式框架组件左侧设置有第一气瓶安装槽、第二气瓶安装槽，正压式呼吸器放置在第一气瓶安装槽和第二气瓶安装槽内，拆卸式框架组件前方安装有L形连接件，气体检测仪和软梯悬挂在L形连接件上，拆卸式框架组件右侧安装有送风机<sup>[1]</sup>。

拆卸式框架组件由圆柱杆、三通连接件、底座构成，圆柱杆和三通连接件有多个，其中圆柱杆有不同的尺寸规格，圆柱杆通过三通连接件连接在一起，底座有四个，分别安装在拆卸式框架组件的四个底角上。

### 2.2 设计原则——简洁性和经济性

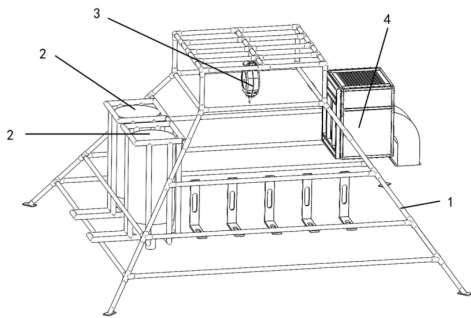
有限空间作业（救援）一体化平台能有效地解决有限

空间作业携带的设备多,人员操作设备繁琐的困境,通过有限空间作业(救援)一体化平台将作业设备进行集中布置,有利于提高作业安全性、可操作性,提高作业效率,有效地保障有限作业空间小、零、散作业过程中的安全风险<sup>[2]</sup>。

### 3 有限空间作业(救援)一体化平台技术的实现

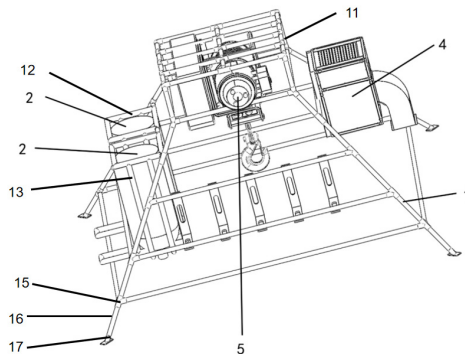
#### 3.1 有限空间作业(救援)一体化平台具体实施方案

如图1和图2所示,有限空间作业一体化平台,包括拆卸式框架组件1、气体检测仪、正压式呼吸器2、防坠器3、送风机4、软梯、对讲机,拆卸式框架组件1为正四棱台结构,上方为矩形结构11,防坠器3固定安装在矩形结构11内,拆卸式框架组件1左侧设置有第一气瓶安装槽12、第二气瓶安装槽13,正压式呼吸器2放置在第一气瓶安装槽12和第二气瓶安装槽13内,拆卸式框架组件1前方安装有L形连接件14,气体检测仪和软梯悬挂在L形连接件14上,拆卸式框架组件1右侧安装有送风机4。



1—拆卸式框架组件; 2—正压式呼吸器; 3—防坠器;  
4—送风机

图1 有限空间作业一体化平台正面图



1—拆卸式框架组件; 2—正压式呼吸器; 3—防坠器;  
4—送风机; 5—电动绞盘; 11—矩形结构; 12—第一气瓶安装槽;  
13—第二气瓶安装槽; 15—圆柱杆; 16—三通连接件;  
17—底座

图2 有限空间作业一体化平台侧面图

该一体化平台的拆卸式框架组件1采用正四棱台形的

设计结构,稳定可靠,在输送作业人员下电井的过程中确保安全,最大程度地降低作业过程中的安全风险,拆卸式框架组件1上放置有正压式呼吸器2,作业人员直接佩戴面罩下井即可,避免穿戴过多设备,减少负重,提升作业效率,同时配合软梯下井,确保安全,该一体化平台将各设备集中在一个平台上,使用方便,提升效率,同时该平台可拆卸,携带方便<sup>[3]</sup>。

拆卸式框架组件1为正四棱台结构,上方为矩形结构11,防坠器3固定安装在矩形结构11内,为整个平台提供动力,拆卸式框架组件1左侧设置有第一气瓶安装槽12、第二气瓶安装槽13,正压式呼吸器2放置在第一气瓶安装槽12和第二气瓶安装槽13内,为下井作业人员提供氧气,保证作业安全,拆卸式框架组件1前方安装有L形连接件14,气体检测仪和软梯悬挂在L形连接件14上,作业人员通过软梯进入电井内,能最大程度地保证下井安全,降低安全风险,拆卸式框架组件1右侧安装有送风机4,对电井内的空气进行交换,该一体化平台将各设备集中在一个平台,使用方便,提升效率。

拆卸式框架组件1由圆柱杆15、三通连接件16、底座17构成,圆柱杆15和三通连接件16有多个,其中圆柱杆15有不同的尺寸规格,圆柱杆15通过三通连接件16连接在一起,底座17有四个,分别安装在拆卸式框架组件1的四个底角上<sup>[4]</sup>。圆柱杆15采用铝合金制成,铝合金材料机械强度高,能够提供稳定的支撑力,同时铝合金质量轻,便于携带。

如图1和图2所示,不同的圆柱杆15通过三通连接件16进行连接,在使用时将其连接,使用完后拆卸进行收纳,携带方便,通过底座17的设计增大与地面接触面积,保证使用过程中的稳定性。L形连接件14有5个,均匀安装在拆卸式框架组件1的前方位置。L形连接件14的两边均开设有安装孔141。

如图1和图2所示,通过设置5和L形连接件14用于悬挂软梯和气体检测仪、对讲机等设备,软梯用于保证作业人员下井安全,为其提供支撑力,安装孔141用于各设备的悬挂,提供可靠连接,保证安全,降低风险<sup>[5]</sup>。

圆柱杆15采用铝合金制成,铝合金材料机械强度高,能够提供稳定的支撑力,同时铝合金质量轻,便于携带。

正压式呼吸器2包括气瓶、连接管、面罩,气瓶放置在第一气瓶安装槽12和第二气瓶安装槽13内,连接管一端连接气瓶,另一端连接面罩。

将正压式呼吸器2的气瓶放置安装槽内,避免下井作业人员佩戴气瓶,减轻负重,通过面罩的佩戴保证作业安全的同时提升工作效率,同时设置两个安装槽,其中一个作为正常使用的呼吸器,另一个作为备用,提供安全保障。

三通连接件16的连接孔的尺寸大小与圆柱杆15的尺寸大小相适配。防坠器3上末端挂钩的下降距离最少为

15m,软梯的长度为15m。送风机4末端连接有通气管,通气管的长度大于15m。由于电井的深度在1~5m,隧道井的深度最大为13m,设置45m的长度能够适应所有的电井和隧道井的维护检修需求,应用范围广泛。三通连接件16的连接孔的尺寸大小与圆柱杆15的尺寸大小相适配,保证拆卸式框架组件1的可靠稳定连接。还包括电动绞盘5,电动绞盘5安装在拆卸式框架组件1的矩形结构内。

电动绞盘5安装在拆卸式框架组件1的矩形结构内,当井下作业人员发生意外情况时,用于救援,通过电动绞盘能够快速实现升降,进行及时有效的救援。

### 3.2 有限空间作业(救援)一体化平台的优点

①在输送作业人员下电井的过程中确保安全,最大程度地降低作业过程中的安全风险,所述拆卸式框架上放置有正压式呼吸器,作业人员直接佩戴面罩下井即可,避免穿戴过多设备,减少负重,提升作业效率,同时配合软梯下井,确保安全,该一体化平台将各设备集中在一个平台上,使用方便,提升效率,同时该平台可拆卸,携带方便。②作业人员通过软梯进入电井内,能最大程度地保证下井安全,降低安全风险,安装有送风机,对电井内的空气进行交换,该一体化平台将各设备集中在一个平台,使用方便,提升效率。③电动绞盘安装在拆卸式框架组件的矩形结构内,当井下作业人员发生意外情况时,用于救援,通过电动绞盘能够快速实现升降,进行及时有效的救援。④框架组件由圆柱杆、三通连接件、底座构成,圆柱杆和三通连接件有多个,其中圆柱杆有不同的尺寸规格,圆柱杆通过三通连接件连接在一起,不同的圆柱杆通过三通连接件进行连接,在使用时将其连接,使用完后拆卸进行收纳,携带方便,所述底座有四个,分别安装在拆卸式框架组件的四个底角上,通过底座的设计增大与地面接触面积,保证使用过程中的稳定性。

## 4 有限空间作业(救援)一体化平台具体使用方式与作用

在使用时,首先在需要维护的电井或隧道井上方将拆

卸式框架组件的圆柱杆通过三通连接件进行连接,并安装好底座以及正压式呼吸器、防坠器、送风机,将软梯、对讲机,气体检测仪悬挂在L形连接件上。然后作业人员佩戴好全身式安全带,将其连接在防坠器末端的挂钩上,佩戴好与气瓶连接面罩、气体检测仪、对讲机,启动防坠器后,配合软梯下降到电井或隧道井的底部,进行检修维护。总体来说,该一体化平台的拆卸式框架组件采用正四棱台形的设计结构,稳定可靠。在输送作业人员下井的过程中确保安全,最大程度地降低作业过程中的安全风险,拆卸式框架组件上放置有正压式呼吸器2的气瓶,作业人员直接佩戴面罩下井即可,避免穿戴过多设备,减少负重,提升作业效率,配合软梯下井,确保安全。该一体化平台将各设备集中在一个平台上,使用方便,提升效率,同时该平台可拆卸,携带方便,当井下作业人员发生意外情况时,用于救援,通过电动绞盘能够快速实现升降,进行及时有效的救援。

## 5 结语

论文说明了一种有限空间作业(救援)一体化平台能有效地解决有限空间作业携带的设备多,人员操作设备繁琐的困境,通过有限空间作业(救援)一体化平台将作业设备进行集中布置,有利于提高作业安全性、可操作性,提高作业效率,有效地保障有限作业空间小、零、散作业过程中的安全风险。

## 参考文献

- [1] 韩耀明.有限空间作业常见安全隐患[J].劳动保护,2023(9):70-71.
- [2] 张心阳,刘念,崔小磊,等.有限空间作业多维度智能管控平台研发与应用[J].电子技术与软件工程,2019(22):222-223.
- [3] 甘绪桐,陈宝瑞,熊剑敏,等.针对有限空间作业智能化监控系统设计与实现[J].网络安全和信息化,2023(12):78-81.
- [4] 李梦佳,许开立.基于标准规范的有限空间作业安全相关概念研究[J].中国安全生产科学技术,2023,19(10):36-42.
- [5] 程程,张爱玲,泮畔,等.深入一线精准指导全面加强有限空间安全监管[J].中国安全生产,2023,18(9):10-27.