

呼吸饮水一体式面罩

李召辉 水俊毅 王文龙 任张伟

国家矿山应急救援（中国黄金）秦岭队

一、研发创意

在井下作业时，需要佩戴面罩保护自身安全，但不方便饮水。针对这一问题，我们基于流体力学与文丘里效应等原理，将呼吸和饮水结合在一起，让空气和水在面罩里分别流动，同时引入逆止阀，设计切换机制，方便使用者在呼吸和饮水间轻松切换。这个设计解决了传统面罩不能在使用中饮水的缺陷。经过多番测试，面罩的主体部分采用医用级硅胶，该材料具有较高的柔软性和密封性，连接组件和输送组件使用 PVC 高强度材料，轻且坚固。

二、成果简介

本呼吸饮水一体式面罩主要由呼吸面罩体、密封固定组件、连接组件、输送组件、密封组件、排气件及密封垫等部分组成。其主体部分为呼吸面罩体，能够完全包裹使用者的口鼻，确保呼吸与饮水过程的密封性与安全性。密封固定组件安装于面罩外部，通过紧密贴合面部，牢固地固定面罩，防止氧气与水的泄漏。连接组件则用于连接外部氧气罐与水输送系统，保障氧气与水的顺畅输入。输送组件位于面罩内部，负责将氧气精准输送至呼吸道，同时将水引导至口腔，实现呼吸与饮水的双重功能。密封组件有效防止氧气与水在传输过程中混合或泄漏，确保呼吸与饮水的独立性。面罩顶部配备排气件，用于排出使用者呼出的废气，维持呼吸循环的顺畅性。面罩边缘的密封垫进一步增强了密封效果，提升了佩戴的舒适性与安全性。

该面罩的设计原理是将呼吸与饮水功能集成于一体，并通过逆止阀的原理机制实现二者之间的切换。使用者在佩戴面罩时，无需摘下面罩即可直接饮水，同时保证正常呼吸。

三、技术特点

1. 功能集成化

呼吸与饮水结合：将呼吸和饮水功能集成在同一面罩内，使用者无需摘下面罩即可实现饮水，解决了传统面罩在使用过程中无法饮水或饮水需频繁拆卸面罩的问题。

切换机制灵活：通过独特的切换机制，能够快速、稳定地在呼吸和饮水模式之间切换，确保使用者在不同需求下都能方便地使用，同时避免了因切换不当导致的氧气和水混合而引发的窒息风险。

2. 安全性高

密封性好：面罩主体采用医用级硅胶，具有良好的柔软性和密封性，能紧密贴合面部，防止氧气和水泄漏，同时避免有害气体进入，保障使用者的呼吸安全。连接组件和输送组件使用 PVC 高强度材料，坚固耐用，能承受一定的压力，进一步确保了氧气和水的稳定传输，防止泄漏。

防止呛水设计：饮水时通过挤压罐缓慢且均匀地挤压出水，实现缓慢匀速的饮水过程，有效避免了因饮水过快而导致的呛水风险，提升了使用的安全性。

3. 舒适性好

材质柔软舒适：医用级硅胶材质的面罩主体，贴在脸上较为舒适，不会引起使用者过敏，长时间佩戴也不会对皮肤造成不适。

密封垫增强密封性：面罩边缘的密封垫进一步增强了密封性，同时也能让佩戴更加舒适，减少面部压迫感，提高使用者的佩戴体验。

4. 实用性强

适用范围广：特别适用于矿山等需要长时间佩戴面罩的场合，无论是正常工作还是遇到危险情况需要自救时，都能为使用者提供良好的生存环境，保障其安全。

耐用性好：采用的材料和结构设计使其具有良好的耐用性，能够满足工人在复杂工作环境中的使用需求，减少了设备的更换频率，降低了使用成本。

四、实践应用成效

该呼吸饮水一体式呼吸器面罩表现出色，其各项功能与设计均得到了有效验证，面罩外表面的密封固定组件能够牢固地贴合于使用者面部，实现良好的密封效果。在矿山等复杂环境下，即使在高强度的体力劳动或突发危险情况下，面罩也不会松动或脱落，确保了氧气和水的稳定供应，同时有效阻挡了有毒有害气体的侵入。

连接组件与输送组件的巧妙设计，使得氧气和水能够顺利传输至面罩内部，并通过内部的密封组件实现快速切换。使用者在饮水和呼吸过程中无需摘下面罩，同时保障了呼吸的连续性和安全性，避免了因频繁拆卸面罩而导致的危险暴露。

面罩主体采用医用级硅胶材质，柔软舒适，长时间佩戴也不会对皮肤造成压迫或不适。连接组件和输送组件采用 PVC 高强度材料，坚固耐用，能够承受矿山作业中常见的冲击和磨损，进一步延长了设备的使用寿命。

该面罩不仅能够满足工人在正常工作时的饮水需求，还能在灾害发生时为使用者提供必要的生存支持，保障其在危险环境中的基本生存条件，具有较高的实用性和可靠性。

五、代表性图片



六、成果联系人

姓名：王和乐 联系方式：15036495656

地址：河南省灵宝市故县镇秦岭救援队

