主动学习(AL)试图在注释尽可能少的样本的同时最大化模型的性能增益。深度学习(Deep learning, DL)对数据是贪婪的，如果模型要学习如何提取高质量的特征，需要大量的数据供应来优化大量的参数。近年来，由于互联网技术的飞速发展，我们进入了一个以海量数据为特征的信息丰裕时代。因此，深度学习受到了研究人员的极大关注，并得到了迅速发展。然而，与深度学习相比，研究人员对人工智能的兴趣相对较低。这主要是因为在深度学习兴起之前，传统的机器学习需要的标记样本相对较少，这意味着早期的人工智能很少得到应有的价值。尽管深度学习在各个领域都取得了突破，但大部分的成功都是由于大量公开可用的注释数据集。然而，获取大量高质量的带注释数据集需要消耗大量人力，在需要高水平专业知识的领域(如语音识别、信息提取、医学图像等)是不可行的。因此，人工智能正逐渐受到应有的重视。因此，研究人工智能是否可以在保留DL强大的学习能力的同时降低样本标注的成本是很自然的。作为这些研究的结果，深度主动学习(DeepAL)出现了。虽然这一课题的研究相当丰富，但目前还没有对deepal相关的工作进行全面的综述;因此，本文旨在填补这一空白。我们为现有的工作提供了一个正式的分类方法，以及一个全面和系统的概述。此外，我们还从应用的角度对DeepAL的发展进行了分析和总结。最后，我们讨论了与深度人工智能相关的困惑和问题，并提出了一些可能的发展方向。

6总结与结论首次对传统主动学习与深度学习相结合的必要性和挑战进行了全面的分析和总结。为了应对这些挑战，我们从查询策略优化、标记样本数据扩展和模型通用性三个方面对现有工作进行了分析和比较。此外，我们还总结了DeepAL的停止策略。然后，从应用的角度回顾了DeepAL的相关工作。最后，对DeepAL的未来发展方向进行了全面的探讨。据我们所知，这是深度主动学习领域首次全面系统的综述。