



MT User Manual

Verze: 1.4 Verze softwaru: 4.2.6



Copyright © 2016-2025 SCANTECH (HANGZHOU) CO., LTD.

Všechna práva vyhrazena.

Žádná část ani celý tento manuál nesmí být kopírován, reprodukován nebo přenášen v jakékoli formě bez písemného souhlasu společnosti SCANTECH (HANGZHOU) CO., LTD.

Upozornění

Produkty, služby nebo postavy, které jste zakoupili, budou omezeny obchodní smlouvou a podmínkami společnosti SCANTECH (HANGZHOU) CO., LTD.. Rozsah vašeho nákupu nebo použití nemusí zahrnovat některé části nebo všechny produkty, služby nebo znaky popsané v této příručce. Pokud není ve smlouvě uvedeno jinak, společnost SCANTECH (HANGZHOU) CO., LTD. neposkytuje žádné prohlášení, záruky ani implicitní záruky týkající se obsahu této příručky.

Společnost SCANTECH (HANGZHOU) CO., LTD. vynaloží maximální úsilí, aby zajistila přesnost a úplnost informací v této příručce, ale toto výslovné prohlášení nepředstavuje žádný závazek společnosti SCANTECH (HANGZHOU) CO., LTD.. Společnost nenese žádnou odpovědnost za chyby nebo opomenutí v příručce. Přijetím této příručky zákazník souhlasí s tím, že v případě nesouladu mezi čínskou verzí a jinou než čínskou verzí má přednost čínská verze.

Společnost SCANTECH (HANGZHOU) CO., LTD. si vyhrazuje právo kdykoli změnit jakékoli informace v této příručce. Pokud dojde ke změně informací obsažených v této příručce, naše společnost o tom nebude zákazníky informovat.

Všechna práva vyhrazena, autorská práva, porušení musí být vyšetřeno!

Prohlášení o ochraně osobních

údajů

Bezpečnost a soukromí uživatelských dat jsou pro nás nejvyšší prioritou. Během používání tohoto zařízení pro 3D skenování jsou všechna shromážděná data (včetně, ale nejen, dat bodového mraku, síťových modelů, obrazových informací atd.) výhradně kontrolována a spravována uživatelem.

Záznam revizí

Datum revize	Obsah revize	Revizor
2025.4.3	3DeVOK MT Uživatelská příručka V1.2	Astrid
2025.4.30	Vydání 3DeVOK MT Produktová příručka V1.3 (kompatibilní se softwarem V4.2.3.3) 1. Sekce 7.3.3 ● Přidaná funkce: „Uložení a generování mračen bodů s konzistentním rozestupem bodů“ ● Vylepšený režim infračerveného značkovače s podporou funkce „Color Camera Fill Light“ (barevné doplňkové osvětlení kamery). 2. Část 8.1.1 ● Zavedeno nové možnosti: „Kvalita na prvním místě“ a „Zachování dat“ . 3. Část 6.3.3 a 6.3.4 ● Pro větší srozumitelnost byl název „Kalibrace vyvážení bílé“ změněn na „Kalibrace barevné kamery“. ● Pojmenování „Kalibrace laserové roviny“ bylo změněno na „Kalibrace přesnosti laseru“ s optimalizovaným popisným textem. 4. Aktualizace firmwaru Verze firmwaru aktualizovány na: 0.0.0.25-1.0.1.5-2.0.0.10 5. Staré snímky obrazovky softwaru byly nahrazeny aktualizovanými verzemi.	Astrid
2025.8.18	Vydání 3DeVOK MT Produktový manuál V1.4 (kompatibilní se softwarem V4.2.6) 1. Optimalizace textových popisů souvisejících s kapitolami 5.1, 5.3, 6.3.1 a 6.3.2 ; Verze firmwaru aktualizovány na: 0.0.0.25-1.0.2.7-2.0.0.10 2. Sekce 7.1.3.3 ● Přidaná funkce: Povolení malého zorného pole v pomocných referenčních značkách; 3. Sekce 7.5.1 ● Přidány ikony a textové popisy: Měření objemu, Výběr bodu, Výběr povrchu, Měření obvodu, Zarovnání souřadnic, Materiálová koule, Parametr textury; 4. Nahrazení starých screenshotů softwaru aktualizovanými verzemi.	Astrid

Obsah

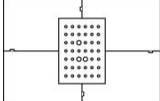
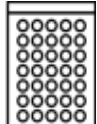
1 Seznam produktů a popis	1
2 Představení 3D skeneru	3
2.1 Struktura produktu.....	3
2.2 Upozornění k použití	4
3 Požadavky na konfiguraci	5
3.1 Konfigurace počítače.....	5
3.2 Řešení pro nedostatečnou paměť.....	5
3.2.1 Kontrola využití paměti	6
3.2.2 Nastavení virtuální paměti	7
4 Stažení a instalace softwaru	8
4.1 Stažení softwaru	8
4.2 Instalace softwaru	9
4.3 Připojení zařízení.....	10
4.4 Konfigurace softwarového prostředí	12
4.4.1 Konfigurace režimu vysokého výkonu.....	12
4.4.2 Konfigurace diskrétní GPU	13
5 Aktivace licence a aktualizace firmwaru a obrazovky	15
5.1 Licenční soubor	15
5.2 Online aktivace.....	15
5.3 Aktualizace firmwaru a obrazovky.....	15
5.3.1 Aktualizace softwaru	16
5.3.2 Aktualizace firmwaru.....	16
6 Kalibrace	20
6.1 Účel kalibrace	20
6.2 Situace vyžadující kalibraci	20
6.3 Provedení kalibrace	20
6.3.1 Standardní kalibrace	21
6.3.2 Rychlá kalibrace.....	21
6.3.3 Kalibrace vyvážení bílé.....	23
6.3.4 Kalibrace laserové roviny	24
7 Skenování	26
7.1 Režim skenování	26
7.1.1 Skenování infračerveným strukturovaným světlem.....	26
7.1.2 Laserové skenování.....	27
7.1.3 Vlastní režim	27

7.2	Režim zarovnání.....	31
7.2.1	Hybridní zarovnání.....	32
7.2.2	Zarovnání značek	32
7.3	Parametry skenování	35
7.3.1	Konfigurace parametrů infračerveného strukturovaného světla.....	35
7.3.2	Konfigurace parametrů laseru (hybridní zarovnání)	37
7.3.3	Konfigurace parametrů laseru (značky)	38
7.4	Dotyková obrazovka.....	40
7.5	Rozhraní skenování	40
7.5.1	Horní panel nástrojů	40
7.5.2	Zorné pole kamery	42
7.5.3	Spodní panel nástrojů a kontextové menu pravého tlačítka myši	44
7.6	Dovednosti skenování	46
7.6.1	Skenovaný objekt a velikost.....	46
7.6.2	Úhel a vzdálenost skenování	47
7.6.3	Schopnosti zarovnání.....	47
7.6.3.1	Technika skenování	47
7.6.3.2	Techniky pro obnovení ztraceného vyrovnaní	47
7.6.3.3	Použití samolepek pro hybridní vyrovnaní.....	49
7.7	Skenování na velkou vzdálenost a částečné jemné skenování.....	51
8	Následné zpracování	53
8.1	Zpracování mraku bodů	53
8.1.1	Kroky zpracování mraku bodů	53
8.1.2	Faktory ovlivňující dobu zpracování mračna bodů	55
8.2	Zpracování sítě	57
8.3	Zpracování textur.....	58
8.4	Ukládání souborů	59
8.4.1	Formáty souborů a jejich použití	60
8.4.2	Soubor projektu	61
8.5	Metody přeskakování v softwaru třetích stran	64
9	Spojování modelů	65
9.1	Spojování modelů (funkce)	65
9.2	Modelové stehy (značky).....	67

1 Seznam produktů a popis

Seznam produktů 3DeVOK MT je uveden v tabulce 1-1:

Tabulka 1-1 Seznam produktů a popis

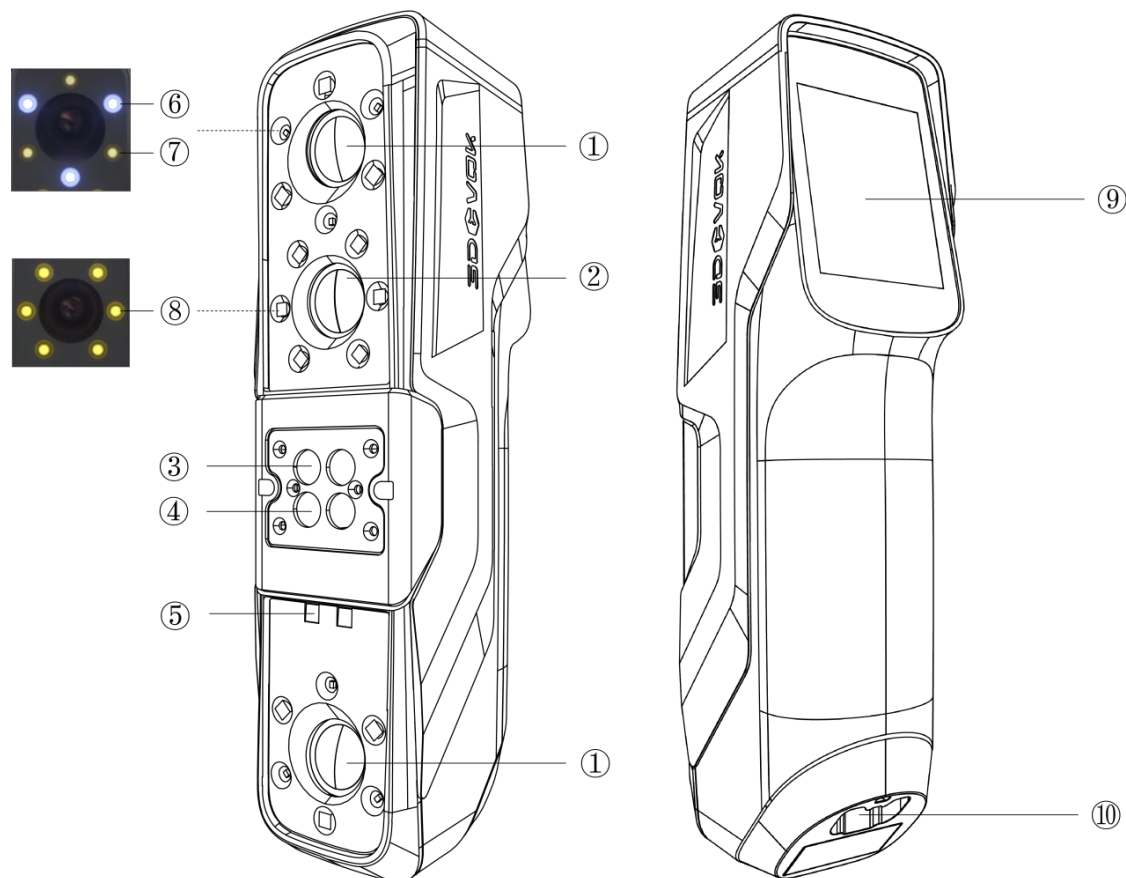
Obrázek	Název	Popis
	3DeVOK MT	Hlavní pracovní zařízení, nenechte jej spadnout.
	Hlavní deska (se 4 rozšiřujícími doplňky)	Používá se před skenováním
	Šedá karta	Kalibruje vyvážení bílé
	Napájecí datový kabel	Pro přenos dat
	Napájecí kabel (s konektorem)	DC: 12 V, 5,0 A
	Napájecí adaptér	
	6 mm reflexní značky	Pomáhají s polohováním, když objekt nemá dostatečné geometrické/texturní vlastnosti
	3 mm reflexní značky	
	Nálepky pro hybridní vozy Vyrovnání	Fungují jako texturní prvky, které pomáhají při procesu šití
	Převravní pouzdro	Vnější obal pro uchování a přepravu zařízení
	USB flash disk (se skenovacím softwarem)	Obsahuje skenovací software 3DeVOK Studio, stručnou příručku MT a složku KSET
	Vzorek pro skenování (pro ověření detailů)	Ověřte schopnost hybridního zarovnání

	Šňůrka	příručka Protiskluzová
	Bezprašný hadřík	K otření dotykové obrazovky a předního krytu kamery

2 Představení 3D skeneru

2.1 Struktura produktu

Struktura produktu 3DeVOK MT je znázorněna na obrázku 2-1.



Obrázek 2-1 Struktura produktu 3DeVOK MT

Komponenty a funkční popisy struktury produktu jsou uvedeny v tabulce 2-1.

Tabulka 2-1 Komponenty a funkční popisy struktury produktu

Č.	Složky	Funkce
①	Černobílá kamera	Pro snímání dat
②	Barevná kamera	Pro snímání textury a barev
③	Modrý laserový emitor	Zdroj modrého laseru
④	Infračervený laserový emitor	Zdroj infračerveného laseru

⑤	Infračervený VCSEL	Zdroj infračerveného světla
⑥	Modré laserové doplňkové světlo	Rozpoznává značky při použití modrého laseru
⑦	Infračervené laserové doplňkové světlo	Rozpoznávání značek při použití infračerveného laseru
⑧	Barevná kamera Doplňkové světlo	Rozpoznávání texturních vzorů
⑨	Dotyková obrazovka	Spuštění/zastavení skenování a nastavení parametrů
⑩	Rozhraní datového kabelu typu C	Připojte kabel pro přenos dat

2.2 Bezpečnostní pokyny

- Tento produkt je přesný přístroj; zacházejte s ním opatrně a vyhněte se nárazům nebo pádům, aby byla zajištěna jeho správná funkce a dlouhá životnost.
- Pokud skener dočasně nepoužíváte, odpojte všechny kabely, abyste předešli nebezpečí zakopnutí, které by mohlo vést k pádu zařízení a jeho poškození.
- Skener se automaticky zapne po připojení kabelu a vypne po odpojení, protože produkt nemá speciální tlačítko pro zapnutí.
- Počítač používaný s tímto produktem musí být vybaven dvěma nebo více porty USB 3.0. Pokud není k dispozici dostatek portů, použijte rozbočovač USB k rozšíření konektivity.
- Při skladování kabelů je opatrně složte podle stávajících ohybových čar, aby nedošlo k ostrým ohybům, protože nadměrné namáhání může snížit životnost zařízení.
- Tento produkt není odolný proti prachu ani vodě. Zajistěte, aby provozní prostředí bylo bez prachu, vlhkosti a jiných nečistot, které by mohly ovlivnit výkon zařízení.

3 Požadavky na konfiguraci

3.1 Konfigurace počítače

Pro použití skeneru 3DeVOK MT je vyžadován notebook, stolní počítač nebo pracovní stanice. Doporučená konfigurace počítače je uvedena v tabulce 3-1 níže:

Tabulka 3-1 Doporučená konfigurace počítače pro 3DeVOK

Doporučená konfigurace počítače	
OS	Win10/Win11, 64bitový
Procesor	i7-13650HX a vyšší
RAM	32 GB a vyšší
Grafická karta	Diskrétní grafická karta NVIDIA, NVIDIA RTX3060 a vyšší
Port	USB 3.0

Poznámka:

- **Napájení:** Během provozu skeneru se ujistěte, že je počítač připojen ke stabilnímu zdroji napájení a nakonfigurován pro provoz v režimu vysokého výkonu. Podrobné pokyny k povolení režimu vysokého výkonu naleznete v [části 4.4 Konfigurace softwarového prostředí](#).
- **Prostředí:** Antivirový software nebo zapnutí programu Windows Defender může vést k neočekávaným chybám, které mohou narušit normální fungování zařízení skenovací software.

3.2 Řešení pro nedostatečnou paměť

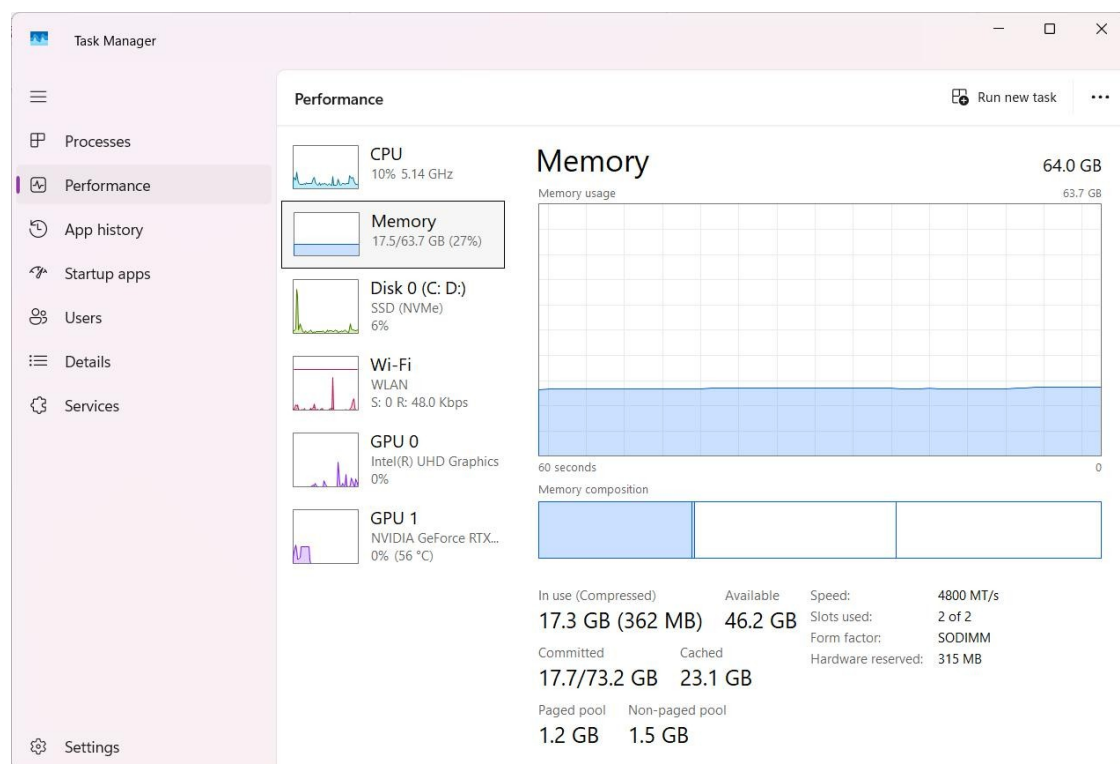
Nedostatečná systémová paměť může vést k běžným problémům s výkonem, jako je zpoždění skenování a pády aplikací. Pokud se takové problémy vyskytnou během skenování,

můžete provést následující kroky k identifikaci možných příčin. Navíc může konfigurace virtuální paměti sloužit jako dočasné řešení k zmírnění okamžitých problémů souvisejících se skenováním.

3.2.1 Kontrola využití paměti

Pokud během skenování dochází k selhání softwaru nebo neočekávaným vypnutím, je třeba zkontrolovat využití paměti systému pomocí Správce úloh, jak je znázorněno na obrázku 3-1. Postup je následující:

1. Vyhledejte Správce úloh;
2. Klikněte na položku Výkon na levé straně a poté vyberte možnost Paměť pro kontrolu využití paměti.



Obrázek 3-1 Kontrola využití paměti

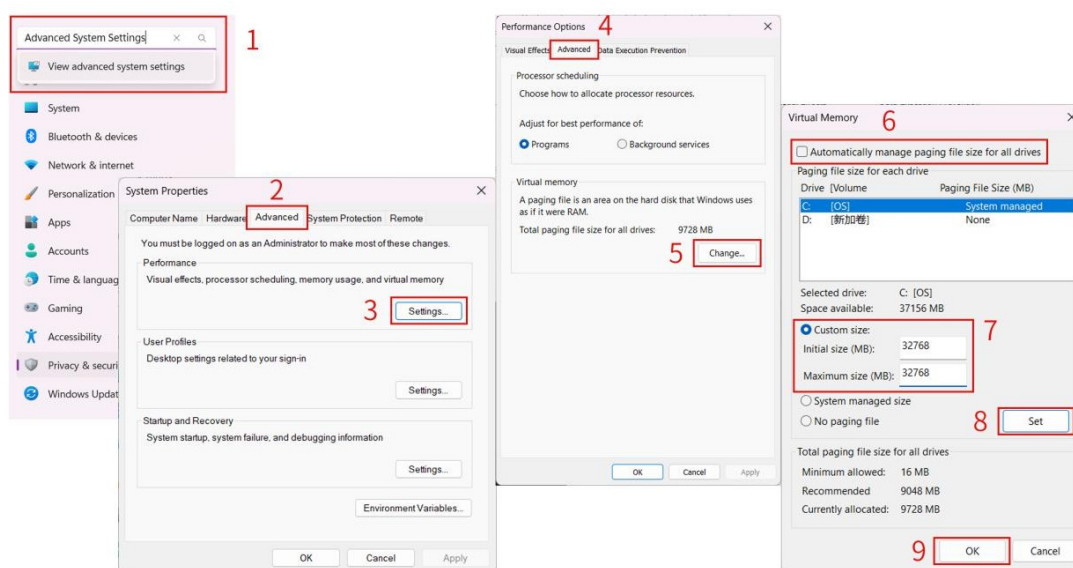
Pokud je systémová paměť plně využita, zkontrolujte, zda není spuštěno více aplikací náročných na paměť, jako je software pro 3D modelování, nástroje pro renderování nebo webové prohlížeče s mnoha otevřenými záložkami.

3.2.2 Nastavení virtuální paměti

Pokud i po uzavření výše uvedených programů přetrvává nedostatek paměti, doporučujeme buď upgradovat fyzickou paměť pořízením nového hardwaru, nebo rozšířit virtuální paměť. Je třeba poznamenat, že zvýšení virtuální paměti může vést ke snížení výpočetní rychlosti během provozu softwaru, protože účinnost virtuální paměti je výrazně nižší než u fyzické paměti.

Přidělení virtuální paměti umožňuje systémům s omezenými fyzickými paměťovými zdroji splnit požadavky na dočasné ukládání dat.

Proces konfigurace virtuální paměti na PC je znázorněn na obrázku 3-2:

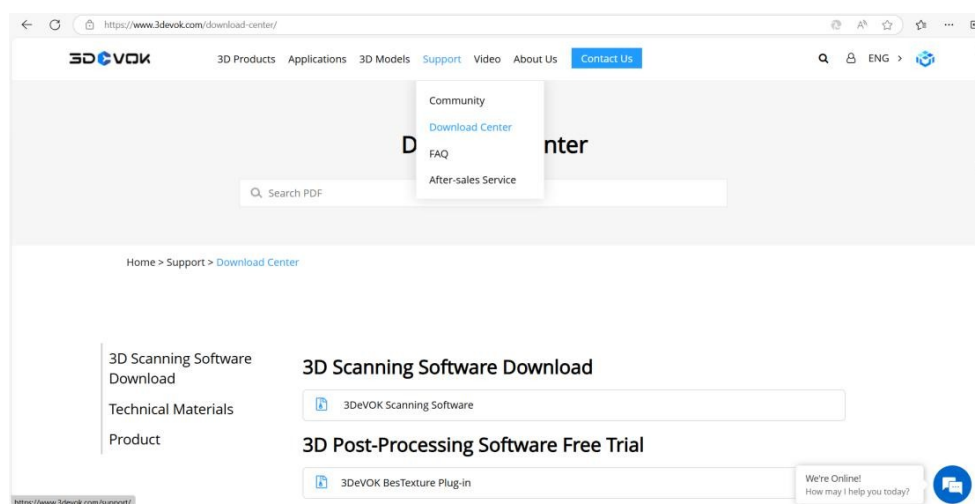


Obrázek 3-2 Nastavení virtuální paměti

4 Stažení a instalace softwaru

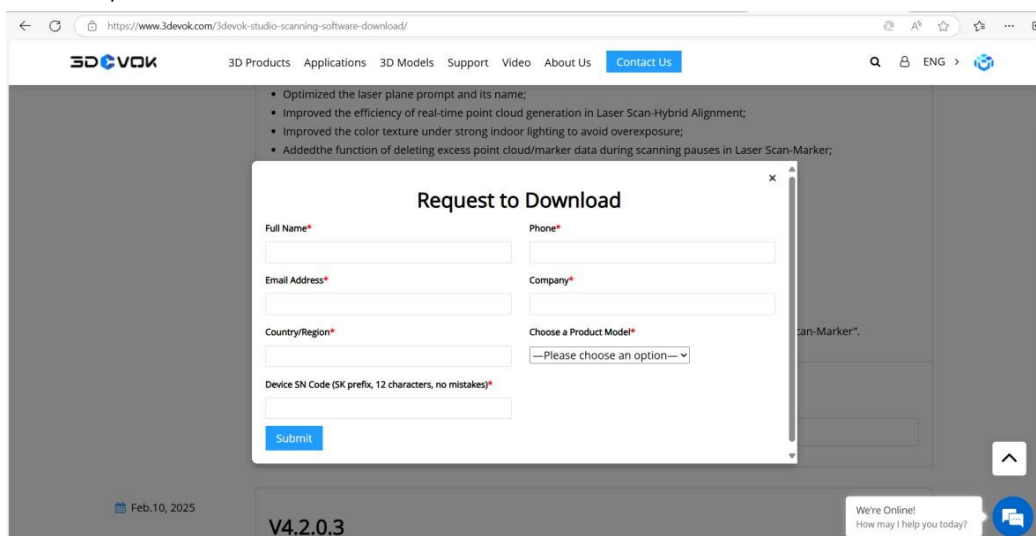
4.1 Stažení softwaru

Instalační balíček softwaru 3DeVOK Studio lze získat na oficiálních webových stránkách 3DeVOK. Přejděte do části „Podpora“ – „Centrum stahování“ (jak je znázorněno na obrázku 4-1) nebo přímo přejděte na stránku kliknutím na následující odkaz: <https://www.3devok.cn/3devok-studio-scanning-software-download/>



Obrázek 4-1 Stažení softwaru na oficiálních webových stránkách

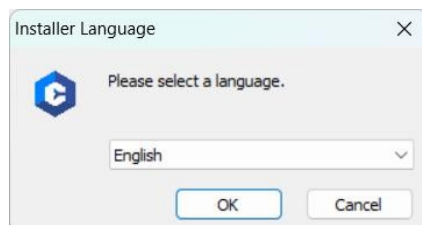
Klikněte na „Požádat o stažení“, zadejte požadované informace podle pokynů a poté klikněte na „Odeslat“ pro stažení instalačního balíčku softwaru 3DeVOK (jak je znázorněno na obrázku 4-2).



Obrázek 4-2 Rozhraní informací o stažení

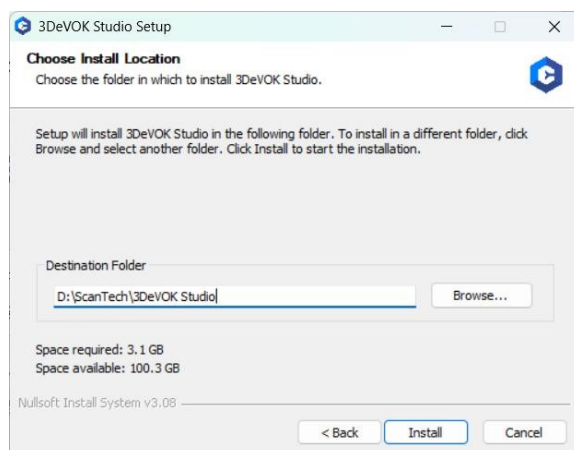
4.2 Instalace softwaru

1. Poklepejte na soubor 3DeVOK Studio V4.2.6.2.exe, vyberte jazyk a klikněte na tlačítko OK, jak je znázorněno na obrázku 4-3.



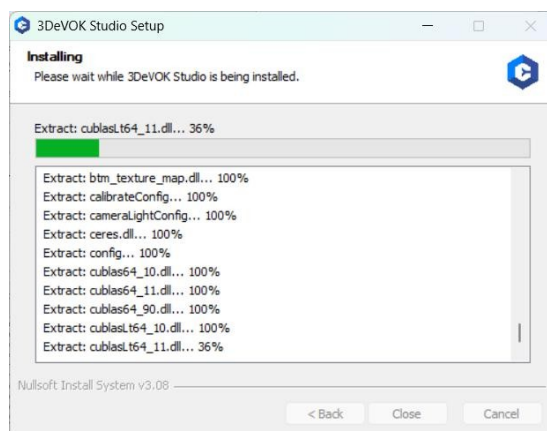
Obrázek 4-3 Výběr jazyka

2. Vyberte cílovou složku a klikněte na „Instalovat“, jak je znázorněno na obrázku 4-4.



Obrázek 4-4 Výběr cílové složky

3. Software se automaticky spustí. Počkejte, až se instalace dokončí, a poté klikněte na „Close“ (Zavřít), jak je znázorněno na obrázku 4-5.



Obrázek 4-5 Instalace softwaru

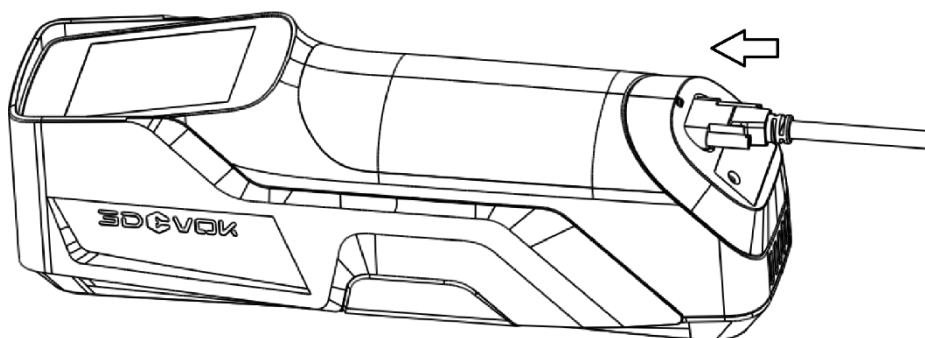
Poznámka:

- Před instalací softwaru a během celého procesu skenování se ujistěte, že jsou všechny bezpečnostní aplikace ukončeny, aby se předešlo potenciálním neočekávaným chybám.
- Pro optimalizaci výkonu a přidělení zdrojů doporučujeme nainstalovat software na disk s dostatečnou kapacitou, například disk D.

4.3 Připojení zařízení

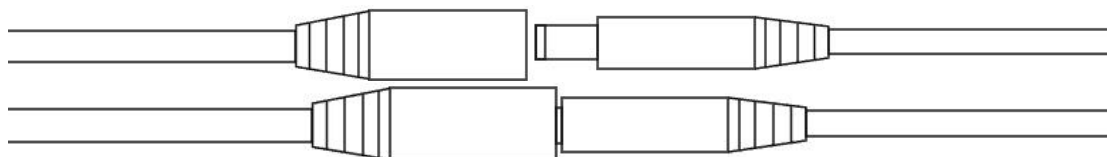
Připojení skeneru zahrnuje dva kroky: zapnutí skeneru a jeho připojení k počítači. Součástí kabelů je kabel napájecího adaptéru a datový kabel USB, přičemž adaptér napájí skener. Napájecí a datový kabel má celkem čtyři rozhraní, která se připojují k napájecímu zdroji, počítači, napájecímu adaptéru a skeneru. Podrobné kroky připojení jsou následující:

1. Připojte jeden konec kabelu USB k portu USB 3.0 (modrý port) počítače (pokud se jedná o stolní počítač, měl by být zapojen do portu USB 3.0 na zadní straně skříně), poté připojte druhý konec ke spodní části zařízení (ve směru šipky) a utáhněte šroub, jak je znázorněno na obrázku 4-6.



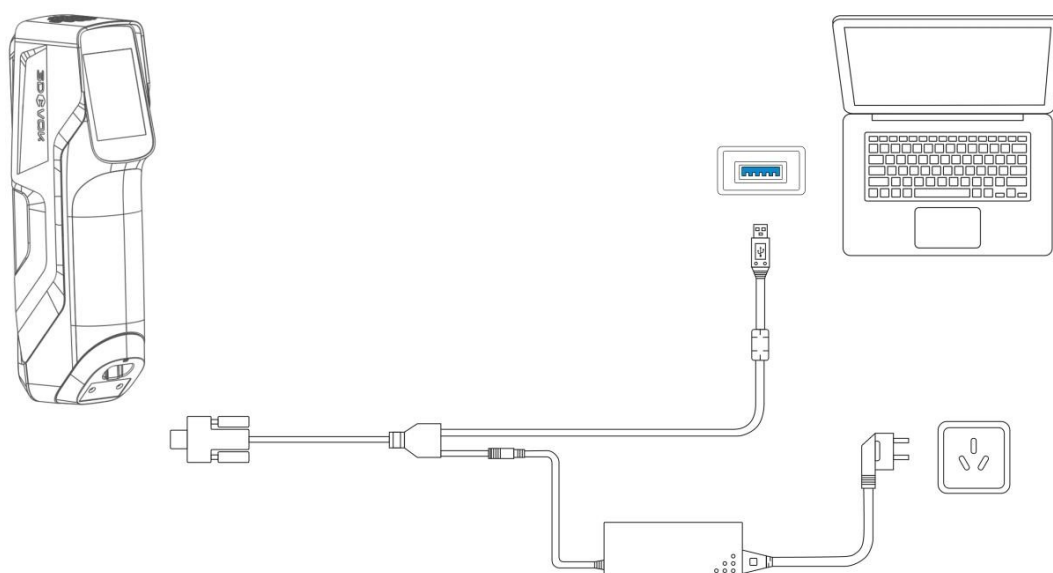
Obrázek 4-6 Připojení USB kabelu k zařízení

2. Připojte napájecí kabel a napájecí adaptér ke zdroji napájení a připojte kulatou zástrčku na konci napájecího adaptéru ke kulatému konektoru kabelu USB, jak je znázorněno na obrázku 4-7.



Obrázek 4-7 Připojení kulaté zástrčky

3. Připojení zařízení, datového kabelu, napájecího adaptéru, napájecího kabelu a počítače je znázorněno na obrázku 4-8.



Obrázek 4-8 Připojení zařízení k počítači a napájení

Poznámka: Počítač musí být během provozu připojen k napájecímu zdroji, aby byl zachován optimální výkon skenování.

4. Po dokončení připojení otevřete software 3DeVOK Studio. Po spuštění se v levém dolním rohu uživatelského rozhraní zobrazí hlášení „ Device Connected“ (Skenování úspěšně připojeno), které označuje, že zařízení bylo úspěšně připojeno k počítači.

Poznámka: Pokud se připojení nezdaří, připojte zařízení znovu nebo přepněte na jiné rozhraní USB 3.0.

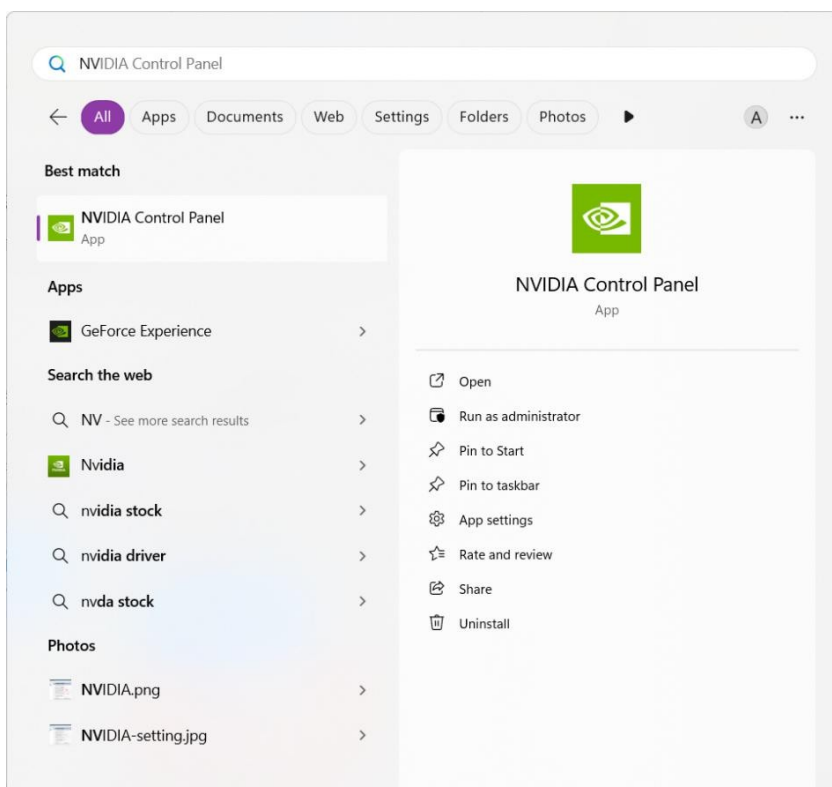
4.4 Konfigurace softwarového prostředí

Po úspěšné instalaci softwaru nastavte GPU do režimu vysokého výkonu a ujistěte se, že software běží na samostatné grafické kartě, aby byl optimalizován výkon 3DeVOK Studio. Podrobné kroky nastavení jsou následující:

4.4.1 Konfigurace režimu vysokého výkonu

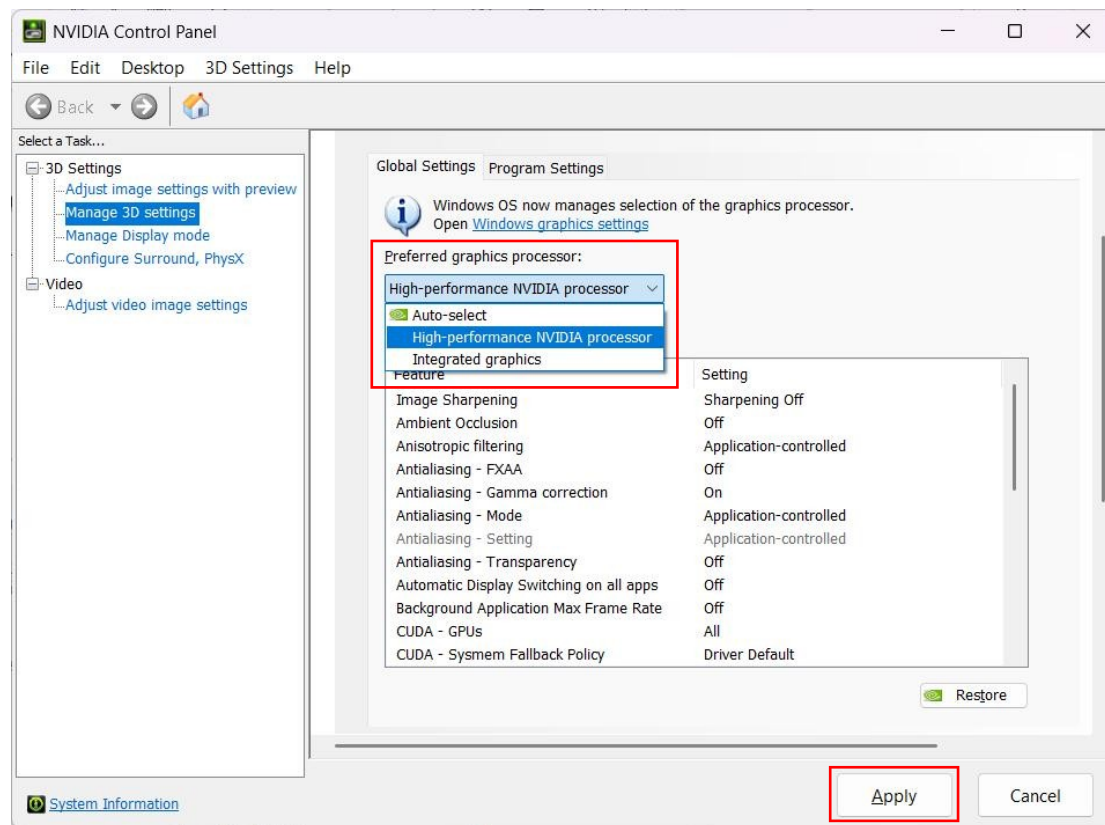
Kroky konfigurace režimu vysokého výkonu jsou následující:

1. Vyhledejte ovládací panel NVIDIA a otevřete jej, jak je znázorněno na obrázku 4-9.



Obrázek 4-9 Ovládací panel NVIDIA

2. V levém panelu klikněte na „Spravovat nastavení 3D“, vyberte „Vysoce výkonný procesor NVIDIA“ z rozevíracího seznamu „ (Preferovaný grafický procesor) v části „ () „Preferred graphics processor“ (Preferovaný grafický procesor) a klikněte na „Apply“ (Použít), jak je znázorněno na obrázku 4-10.

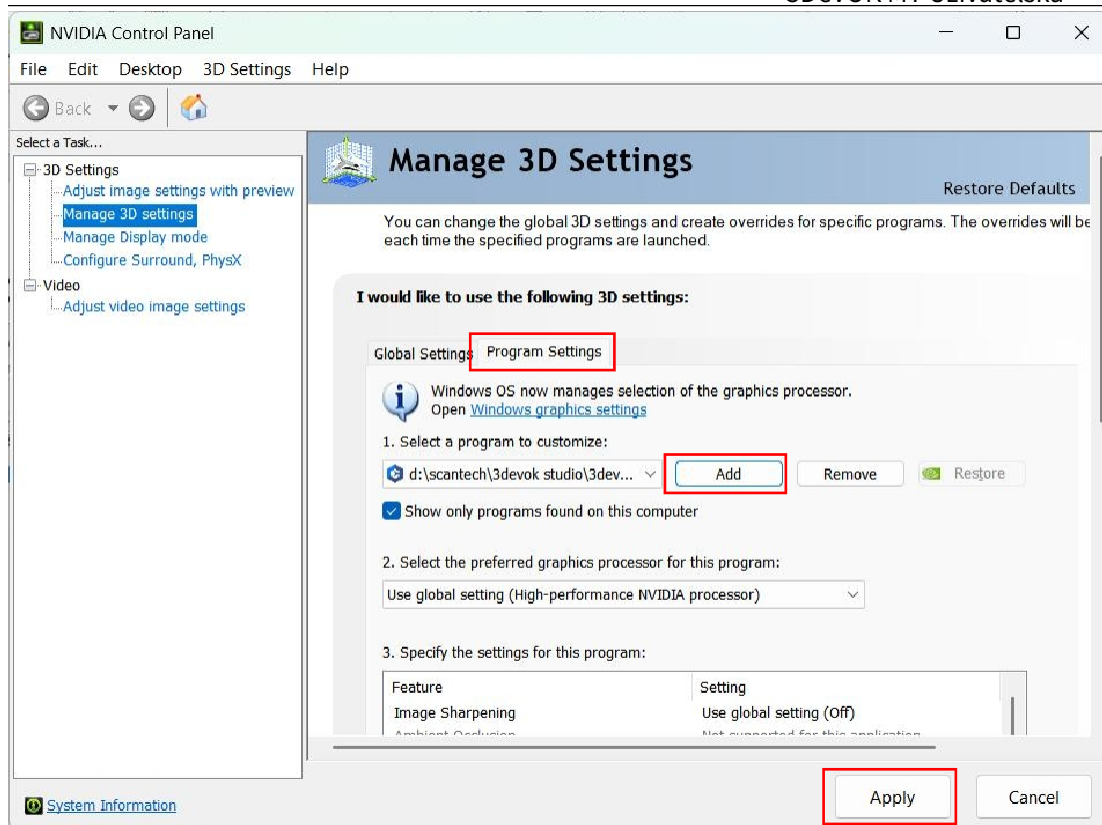


Obrázek 4-10 Konfigurace režimu vysokého výkonu

4.4.2 Konfigurace samostatné grafické karty

Podrobný postup nastavení pro spuštění 3DeVOK Studio na samostatné grafické kartě je následující (viz obrázek 4-11):

1. Klikněte na „Spravovat nastavení 3D“ v levém panelu a vyberte „Nastavení programu“.
2. Klikněte na „Přidat“ a vyberte program 3DeVOK STUDIO pro přizpůsobení a klikněte na „Použít“.



Obrázek 4-11 Konfigurace diskrétní GPU

5 Aktivace licence a aktualizace firmwaru a obrazovky

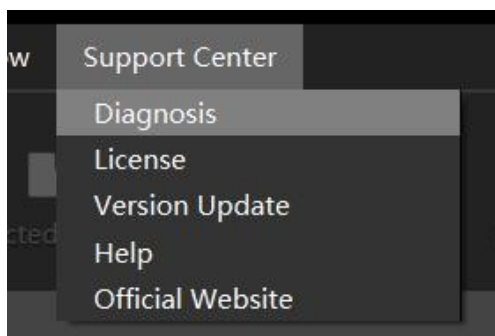
5.1 Licenční soubor

Licenční soubor slouží jako autentizační dokument, který ověřuje dobu platnosti softwaru. Je uložen v kořenovém adresáři softwaru spolu s dalšími konfiguračními soubory skeneru. Každému skeneru jsou přiřazeny jedinečné provozní parametry a odpovídající licenční soubor. Před zahájením běžného provozu je po obdržení zařízení nutné provést aktivaci licence. U skenerů 3DeVOK je vyžadována online aktivace licence.

5.2 Online aktivace

Před prvním skenováním importujte aktivační soubor a ujistěte se, že je počítač během aktivace správně připojen k internetu. Postupujte následovně:

1. Klikněte na tlačítko Nápověda na liště nabídek a z rozevřacího seznamu vyberte možnost Diagnostika, jak je znázorněno na obrázku 5-1.

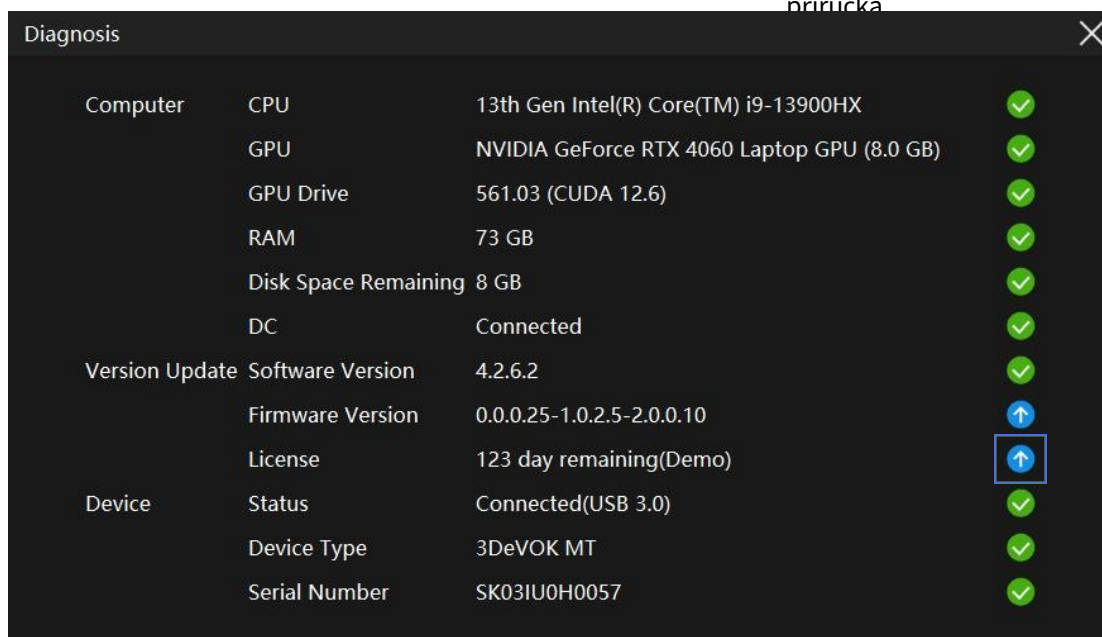


Obrázek 5-1 Tlačítko Diagnóza

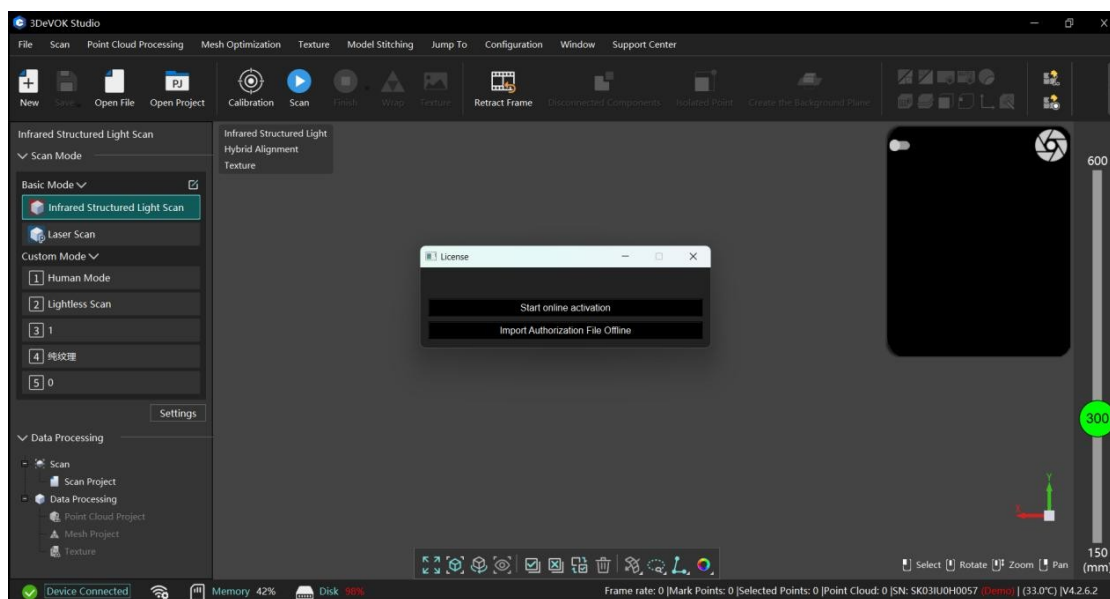


2. Klikněte na tlačítko „“ (Aktivovat licenci) v části „Licence“, jak je znázorněno na obrázku 5-2. Poté se zobrazí výzva k online aktivaci, jak je znázorněno na obrázku 5-3. Klikněte na „Start Online Activation“ (Spustit online aktivaci) a licenční soubor se automaticky stáhne.

Poznámka: Počáteční doba aktivace bude souviset se záruční dobou. Podrobnosti najdete v kupní smlouvě zařízení.



Obrázek 5-2 Tlačítko online aktivace



Obrázek 5-3 Spuštění online aktivace

Poznámka: Online aktivace je jednorázový proces při prvním použití. Pro další provoz není nutná žádná další aktivace.

- Po úspěšné aktivaci lze zařízení a software používat normálně.

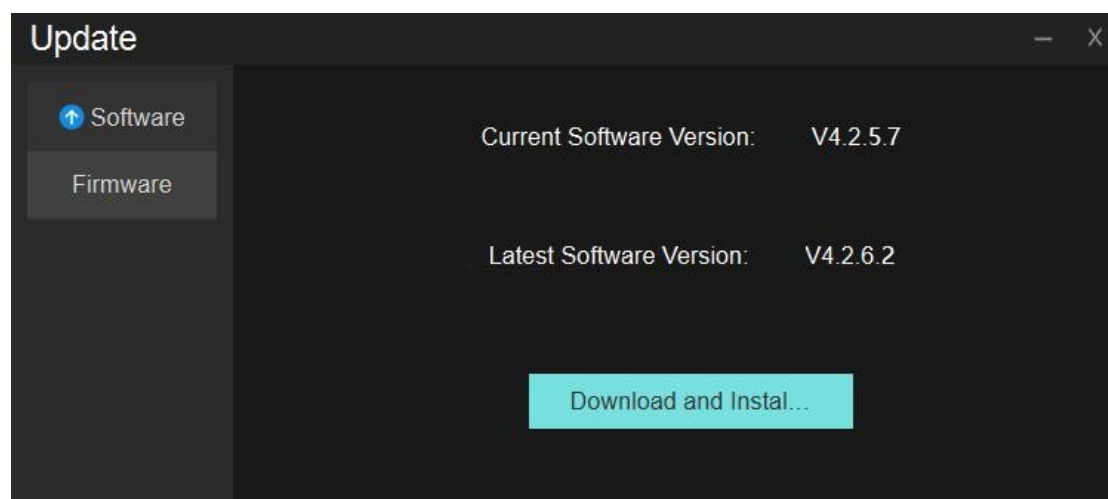
5.3 Aktualizace firmwaru a obrazovky

Od verze 4.2.5.7 podporuje 3DeVOK Studio online aktualizace softwaru a firmwaru při připojení k internetu. Kroky pro aktualizaci softwaru a firmwaru jsou následující:

5.3.1 Aktualizace softwaru

Po verzi 3DeVOK Studio V4.2.5.7 software podporuje vestavěné automatické stahování aktualizací.

Chcete-li zobrazit nejnovější verzi softwaru, přejděte do nabídky a vyberte „Support Center“ > „Version Update“ > „Software“, jak je znázorněno na obrázku 5-4. Kliknutím na „Download and Install the Latest Version“ pokračujte. Postup instalace softwaru najdete v části [4.2 Instalace softwaru](#).

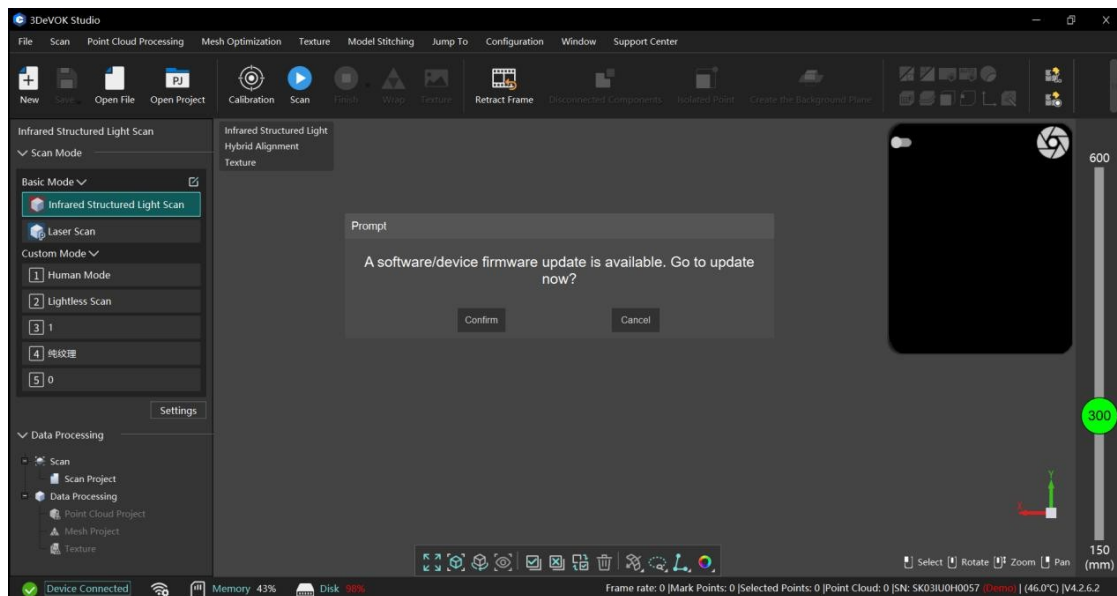


Obrázek 5-4 Kontrola verze softwaru a výzva k aktualizaci

5.3.2 Aktualizace firmwaru

Pro 3DeVOK Studio V4.2.6.2 je nutné aktualizovat firmware a obrazovku. Zkontrolujte verzi firmwaru zařízení pomocí tlačítka Nápověda v nabídce a položky Diagnostika z rozevíracího seznamu. Kroky aktualizace jsou následující:

1. Připojte zařízení. Po připojení k internetu software automaticky zkontroluje, zda byl firmware a obrazovka zařízení aktualizovány na nejnovější verze, a zobrazí odpovídající výzvy, jak je znázorněno na obrázku 5-5.

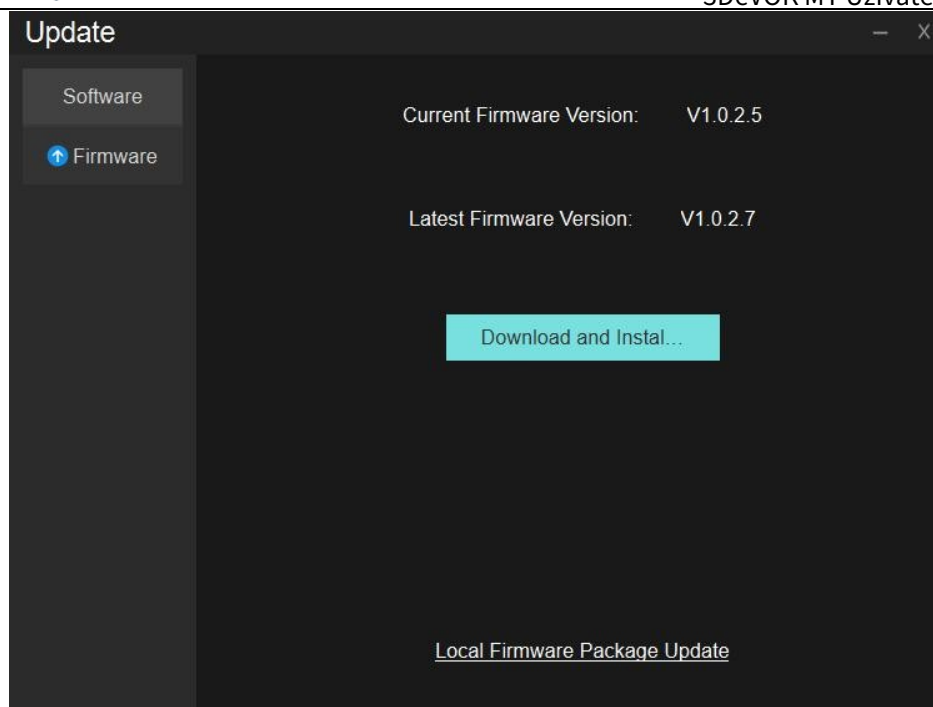


Obrázek 5-4 Kontrola verze firmwaru a výzva k aktualizaci

2. Kliknutím na „Potvrdit“ pokračujte v aktualizaci firmwaru a software přejde do okna „Aktualizace“. Vyberte „Stáhnout a nainstalovat nejnovější verzi“, aby se po připojení k internetu spustilo automatické stahování a instalace firmwaru, jak je znázorněno na obrázku 5-5.

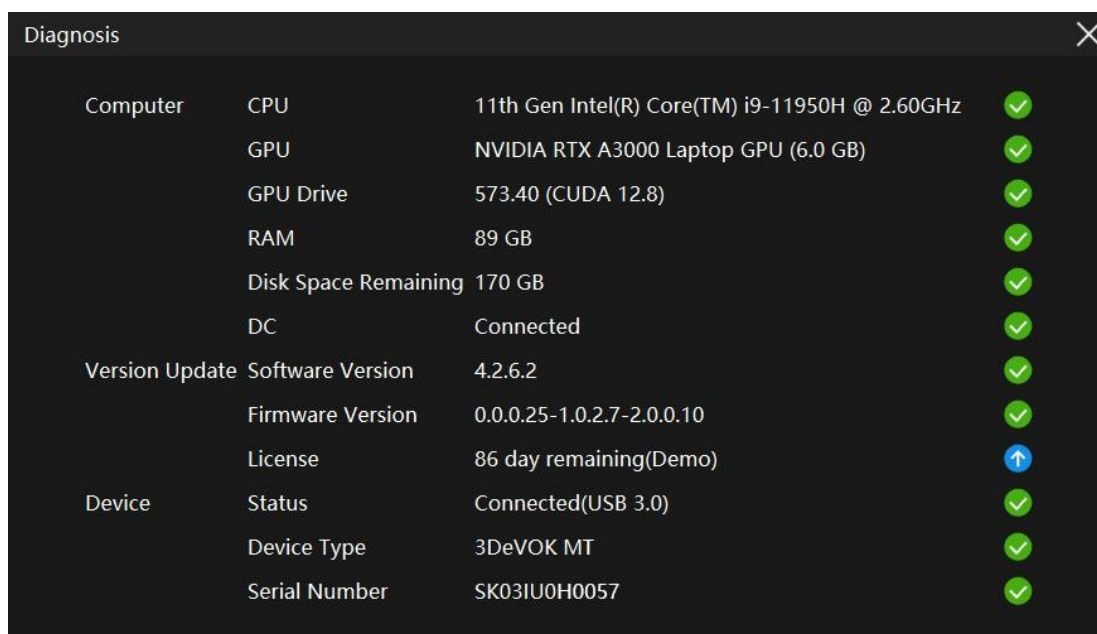
Poznámka:

- Proces aktualizace trvá přibližně 7–10 minut. **Během aktualizace zařízení nevypínejte.**
- Počkejte na úspěšné dokončení pokynů, poté lze zařízení používat normálně.



Obrázek 5-5 Aktualizace firmwaru

3. Po dokončení aktualizace zkontrolujte diagnostiku. U verze V4.2.6.2 se ujistěte, že parametry jsou nakonfigurovány jako **0.0.0.25-1.0.2.7-2.0.0.10** ve verzi firmwaru, jak je znázorněno na obrázku 5-6.



Obrázek 5-6 Nejnovější verze firmwaru pro verzi V4.2.6.2

6 Kalibrace

6.1 Účel kalibrace

Při prvním použití skeneru je nutné před skenováním provést kalibraci zařízení, aby se nastavily parametry kamery.

Poznámka: Po připojení zařízení počkejte, až počítač úspěšně rozpozná ovladač kamery (přibližně 5–10 sekund). S kalibrací/skenováním nebo jinými základními operacemi pokračujte až po připojení zařízení.

6.2 Situace vyžadující kalibraci

Kalibrace je nutná v následujících případech:

- Při prvním použití zařízení;
- Dlouhodobá nečinnost zařízení;
- Po mechanickém otřesu nebo přepravě;
- Nedostatečná data skenování jednotlivých snímků;
- Selhání spojování dat nebo nerozpoznané značky.

6.3 Kalibrační operace

Software 3DeVOK Studio nabízí čtyři různé režimy kalibrace:

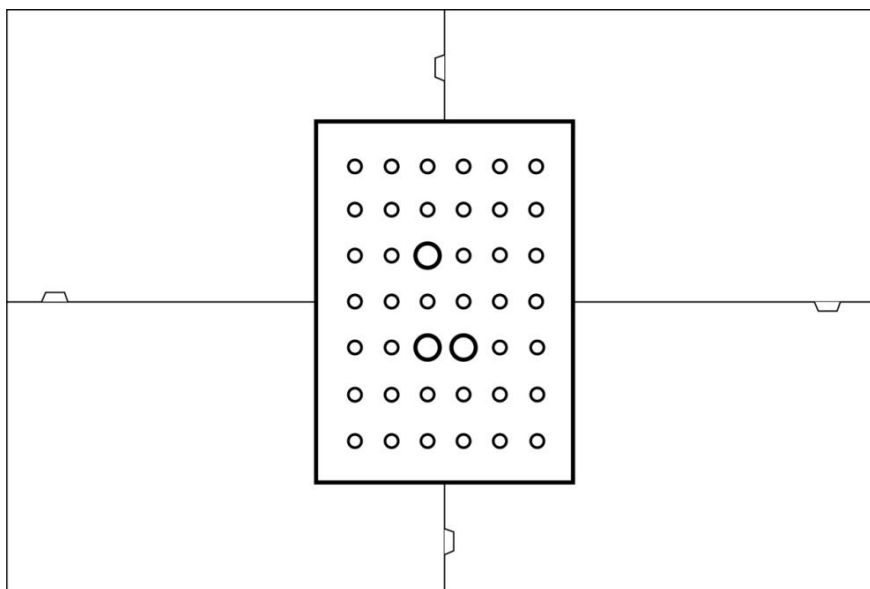
- **Kalibrace kamery:** Kalibruje parametry přesnosti zařízení
- **Kalibrace barevné kamery:** Kalibruje parametry reprodukce barev
- **Kalibrace přesnosti laseru:** Řeší problémy s přerušením laserové čáry

Každý typ kalibrace generuje odpovídající soubory parametrů v kořenovém adresáři softwaru. Konkrétní postupy kalibrace jsou následující.

6.3.1 Standardní kalibrace

Standardní kalibrace je nezbytný postup pro zařízení 3DeVOK MT, který nabízí komplexnější kalibrační kroky a vyšší přesnost než možnost rychlé kalibrace. Standardní kalibrační postup je následující:

1. Vyjměte rozšiřující příslušenství z pouzdra, sestavte jej a umístěte kolem hlavní desky, jak je znázorněno na obrázku 6-1.



Obrázek 6-1 Umístění referenční desky a příslušenství 3DeVOK MT

Poznámka:

- Hlavní deska musí být umístěna podle směru znázorněného na obrázku 6-1 a podle pokynů uživatelského rozhraní softwaru. Nesprávná orientace způsobí zpoždění kalibrace po kroku 6.
- Umístěte žádné další značky do blízkosti kalibrační desky. Cizí značky naruší kalibraci a způsobí zpoždění.
- Udržujte čisté prostředí kolem kalibrační desky a jejího příslušenství. Odstraňte z kalibrační oblasti všechny nepořádek a cizí předměty.
- Po použití kalibrační desku řádně uložte. Poškrábání nebo poškození desky sníží přesnost kalibrace.

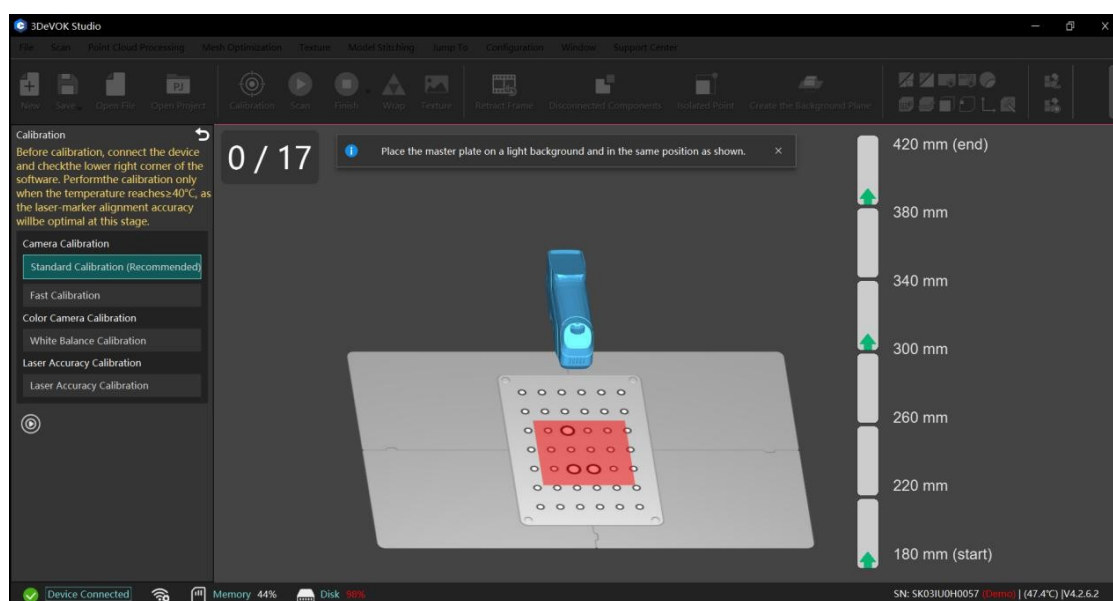


2. Klikněte na „“ (Kalibrace zařízení) a postupujte podle kroků uvedených na obrázku

6-2.

- Kroky 1–6: Postupně zvedejte skener, abyste zvětšili jeho vzdálenost od kalibrační desky, a zajistěte, aby se indikátor polohy pohyboval přes všechny určené rámečky na pravé vzdálenostní liště, dokud všech šest intervalů skenování nezazelená.

- Kroky 7–17: Pohybujte skenerem tak, aby sledoval modrou referenci na rozhraní, a vyrovnejte šedou projekci s červeným cílovým rámečkem.



Obrázek 6-2 Standardní kalibrace

Poznámka:

- Pokud rozdíl teplot mezi kalibrací a skenováním přesáhne $\pm 8\text{ }^{\circ}\text{C}$, je nutné provést rekalibraci. Důrazně doporučujeme před kalibrací zahřát zařízení na $\geq 42\text{ }^{\circ}\text{C}$, aby se minimalizoval šum dat.
- Během celého procesu udržujte nepřetržitou viditelnost značkové zóny master desky pro kameru.

6.3.2 Rychlá kalibrace

Rychlá kalibrace je rychlejší, ale méně přesná než standardní kalibrace. Postupujte

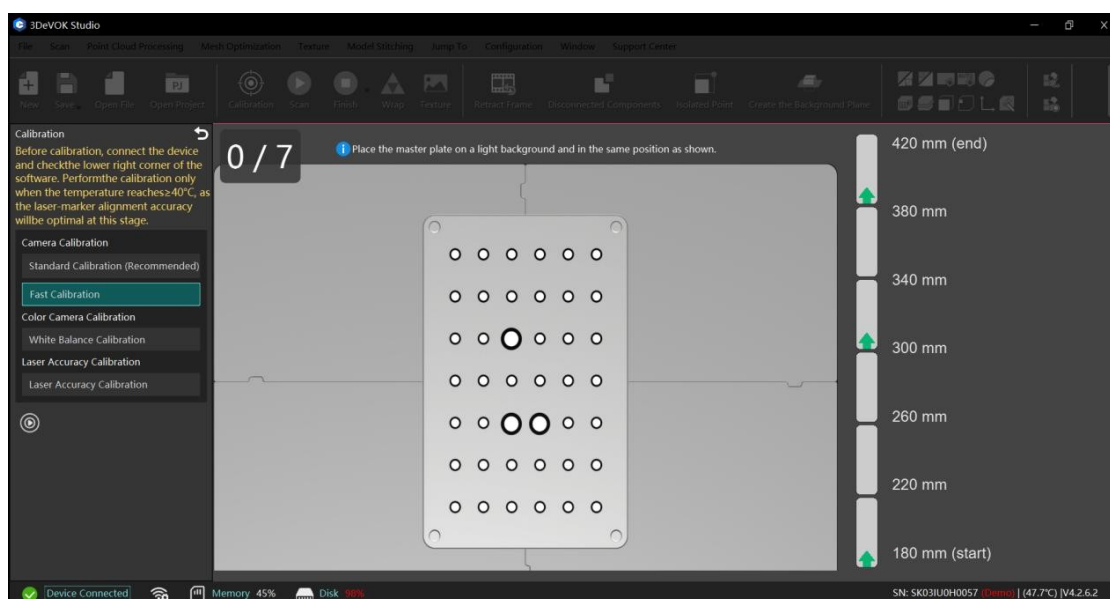
následujícími kroky:

1. Sestavte rozšiřující příslušenství a umístěte jej kolem master desky, a to přesně stejným způsobem jako v kroku 1 standardního kalibračního postupu.



2. Klikněte na tlačítko „“ (Kalibrovat zařízení) a postupujte podle kroků uvedených na obrázku

6-3.



Obrázek 6-3 Rychlá kalibrace

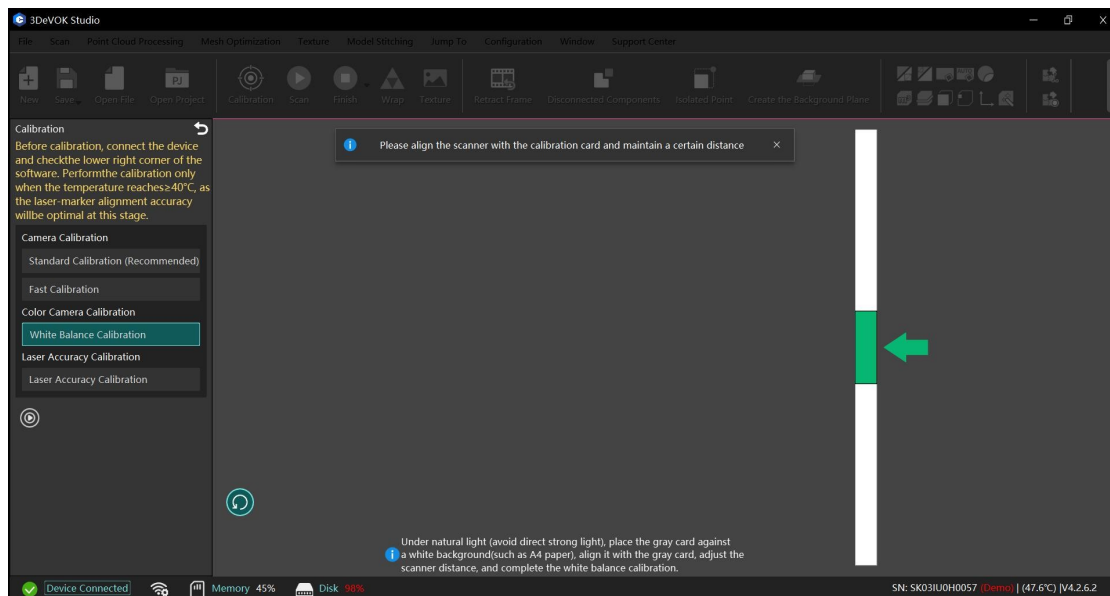
6.3.3 Kalibrace barevné kamery

Pokud je pro mapování textur vyžadována vylepšená věrnost barev, proveďte kalibraci barevné kamery. Postupujte takto:

1. Vyjměte šedou kartu z pouzdra a položte ji lícem nahoru na světlý povrch.

2. Vyberte funkci „Kalibrace vyvážení bílé“ vlevo a proveďte kalibraci podle pokynů na obrazovce, jak je znázorněno na obrázku 6-4.

3. Vyrovnajte skener kolmo k povrchu šedé karty a upravte vzdálenost tak, aby se indikátor polohy dostal do žlutého rámečku na uživatelském rozhraní. Udržujte svislou vzdálenost 300 mm mezi skenerem a šedou kartou.



Obrázek 6-4 Kalibrace vyvážení bílé

Poznámka: V jakých situacích je nutná kalibrace vyvážení bílé?

- Změna prostředí mezi skenováním (např. přechod z venkovního do vnitřního prostředí).
- Barevné odchylky (např. významná odchylka odstínu/sytosti během náhledu v reálném čase)
- Složitě okolní osvětlení (např. smíšené umělé zdroje světla (např. osvětlení s převahou červené/zelené barvy)

6.3.4 Kalibrace přesnosti laseru

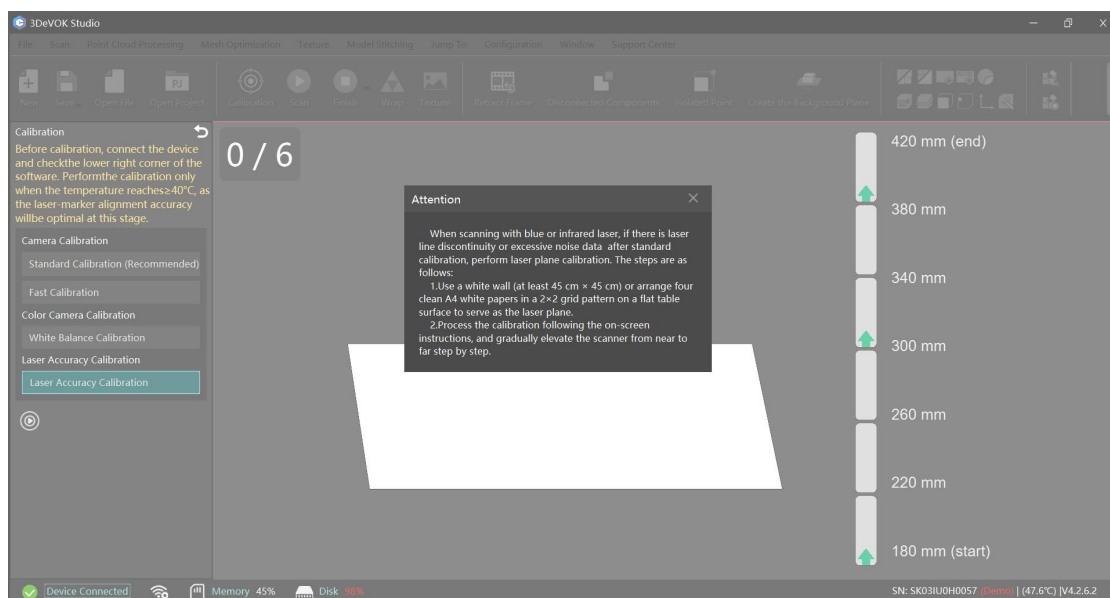
Pokud po standardní kalibraci dochází během skenování k přerušení laserové čáry nebo k nadměrnému šumu dat, proveďte kalibraci přesnosti laseru. Postupujte následovně:

1. Použijte bílou stěnu (minimálně 45 cm × 45 cm) nebo rozložte čtyři čisté bílé listy papíru formátu A4

papíry do mřížky 2×2 na rovný povrch stolu, který bude sloužit jako laserová rovina.

2. Vyberte funkci „Kalibrace přesnosti laseru“ vlevo a proveďte kalibraci podle pokynů na obrazovce, jak je znázorněno na obrázku 6-5.

3. Postupně zvedejte skener, abyste zvětšili jeho vzdálenost od bílého povrchu, a zajistěte, aby se indikátor polohy pohyboval přes všechny určené rámečky na pravé vzdálenostní liště, dokud všech šest intervalů skenování nezazelená.



Obrázek 6-5 Kalibrace přesnosti laseru

7 Skenování

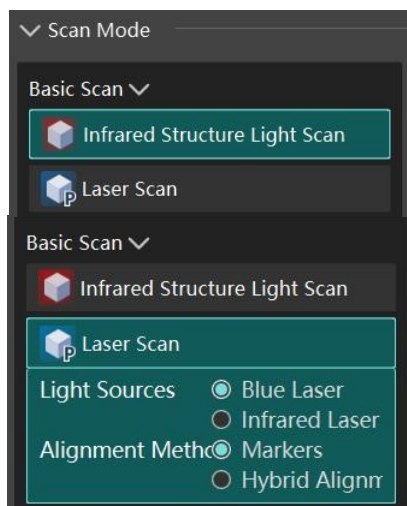
7.1 Režim skenování

V softwarovém rozhraní se na levém postranním panelu zobrazují dva základní režimy skenování: infračervené strukturované světelné skenování a laserové skenování, jak je znázorněno na obrázku 7-1.

Pro laserové skenování jsou k dispozici následující konfigurovatelné možnosti:

- Laserový zdroj: přepínání mezi modrým laserem a infračerveným laserem
- Metoda zarovnání: Vyberte buď zarovnání podle značek, nebo hybridní zarovnání

Tyto možnosti se kombinují a poskytují čtyři odlišné konfigurace skenování v režimu laserového skenování.



Obrázek 7-1 Dva základní režimy skenování 3DeVOK MT

7.1.1 Skenování infračerveným strukturovaným světlem

Infračervené skenování je metoda 3D skenování, která využívá speckle vzory promítané zařízeními VESEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser). VESEL emitör promítá obdélníkové speckle vzory na cílový objekt, což umožňuje plynulejší skenování a efektivní sběr dat u středně velkých až velkých objektů.

Tato technologie využívá hybridní zarovnání (kombinující geometrické vlastnosti, texturní vlastnosti a značky). Díky těmto třem charakteristikám a větší

skenovací plochou ve srovnání s laserovým skenováním výrazně zlepšuje schopnost spojování a umožňuje rychlé získávání barevných dat 3D modelu.

7.1.2 Laserové skenování

Produkt 3DeVOK MT využívá modrý světelný zdroj sestávající z 34 paprsků (17 párů) křížových modrých laserů, doplněný infračerveným laserem s 22 paprsky (11 páry) křížových infračervených laserů. Zvýšený počet laserových paprsků umožňuje výrazné zlepšení snímání frekvence, která dosahuje až 70 FPS, což podstatně zvyšuje celkovou účinnost skenování.

Rozdíly mezi modrým laserem a infračerveným laserem (čtyři klíčové aspekty):

- **Viditelnost a uživatelský komfort:**

Infračervené lasery pracují v neviditelném spektru, zatímco modré světlo je viditelné. Díky tomu je infračervené skenování uživatelsky přívětivější (např. bez oslnění nebo vizuálního rušení).

- **Přizpůsobivost materiálu:**

Modré světlo je náchylné k absorpci červenými/žlutými objekty, což ho činí nevhodným pro skenování takových povrchů. Infračervené záření vykazuje vynikající penetraci a konzistenci odrazu napříč barvami.

- **Rozlišení detailů:**

Modré světlo dosahuje mírně vyšší přesnosti detailů, což je ideální pro vysoce přesné aplikace.

- **Rychlost skenování:**

Díky vyšší hustotě laserové čáry (34 paprsků oproti 22 paprskům) umožňuje modré světlo rychlejší skenování ve srovnání s infračerveným světlem.

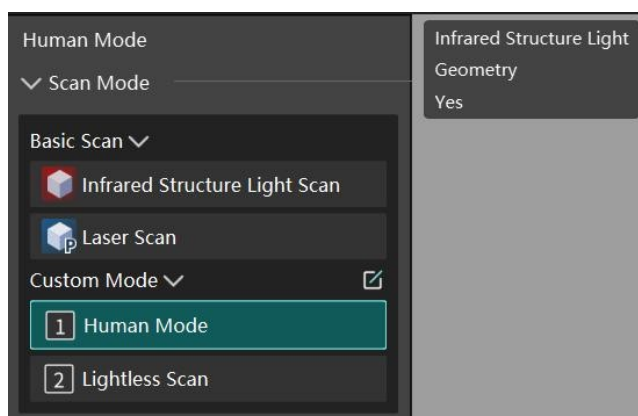
7.1.3 Vlastní režim

Kromě režimů infračerveného strukturovaného světla a laserového skenování nabízí software také exkluzivní vlastní režimy, včetně režimu Human Mode, Lightless Scan a

podporu přidávání uživatelsky definovaných režimů.

7.1.3.1 Režim Human

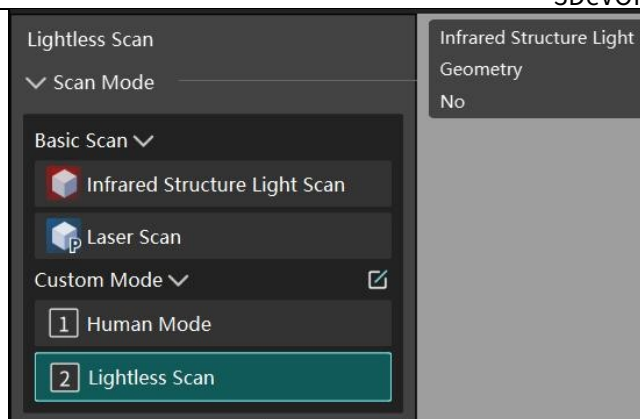
Režim Human Mode je určen pro skenování lidského těla, využívá infračervené záření jako zdroj světla a geometrické prvky pro zarovnání a nakonec vygeneruje barevný 3D model, který je zobrazen na obrázku 7-2. Podrobné nastavení parametrů naleznete v [části 7.3.1: Konfigurace parametrů infračerveného strukturovaného světla](#).



Obrázek 7-2 Režim Human

7.1.3.2 Skenování bez světla

Režim bez světla je optimalizován pro skenování kojenců a osob citlivých na světlo, přičemž jsou pro větší bezpečnost deaktivována všechna LED doplňková světla (což vede k tomu, že nejsou generována žádná barevná data). Tento režim využívá jako zdroj světla infračervené záření a pro zarovnání využívá geometrické prvky, přičemž výsledkem je bílý 3D model, který je zobrazen na obrázku 7-3. Podrobné nastavení parametrů naleznete v [části 7.3.1: Konfigurace parametrů infračerveného strukturovaného světla](#).

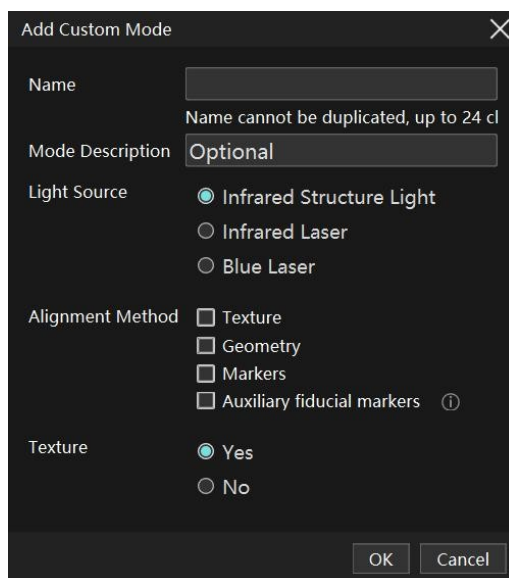


Obrázek 7-3 Skenování bez světla

7.1.3.3 Přidání vlastního režimu

Software podporuje přidávání vlastních režimů. Klikněte na tlačítko „“ (Přidat vlastní režim) napravo od položky „Custom Mode“ (Vlastní režim) a poté v levém horním rohu vyskakovacího okna vyberte možnost „Add“ (Přidat), abyste vytvořili nový vlastní režim.

- **Světelný zdroj:** Vyberte jednu z možností.
- **Metoda zarovnání:** První tři možnosti (Texture, Geometry, Markers) lze libovolně kombinovat, zatímco čtvrtá možnost, **Auxiliary Fiducial Markers**, vyžaduje samostatný výběr, jak je znázorněno na obrázku 7-4.
- **Textura:** Vyberte jednu z možností.



Obrázek 7-4 Přidat vlastní režim

Vlastní režim: Pomocné referenční značky

Zarovnání: Kombinuje značky s geometrickými prvky pro spojování dat.

Mechanismus zarovnání:

1. Zařízení musí detekovat alespoň jeden marker na snímek, aby mohlo zahájit skenování a zarovnání.
2. Pokud dojde ke ztrátě zarovnání, musí být v jednom snímku detekovány alespoň dva značky, aby bylo možné obnovit sledování.

Použitelné scénáře:

- Objekty s částečnými geometrickými prvky (nedostatečné pro úplné zarovnání na základě prvků), např.:
Hlavy kojenců (nízká geometrická výraznost) Strukturované obrobky (opakující se geometrie)
- Pokud je přijatelná střední přesnost zarovnání, vyhněte se režimu markerů (který vyžaduje ≥ 4 markery/snímek).
- Nevhodné pro ploché objekty – ty vyžadují zarovnání založené výhradně na značkách.

Poznámka:

- Možnost „Pomocné referenční značky“ bude k dispozici pouze v případě, že jsou odškrtnuta všechna tři zaškrťovací políčka – Textura, Geometrie a Značky.

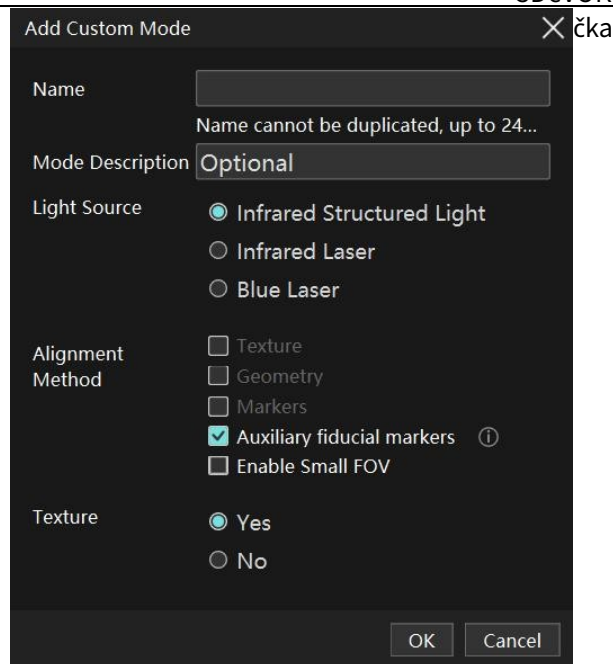
V rámci funkce Pomocné referenční značky je k dispozici možnost „Povolit malé zorné pole“, která je znázorněna na obrázku 7-5. Tato možnost je speciálně navržena pro skenování objektů s omezenou plochou povrchu a řídkými geometrickými prvky (např. lebky kojenců).

Dopad na provoz:

- Zúžení hranice rozpoznávání s cílem zaměřit se na relevantní značky/geometrii
- Vyloučení nadbytečných dat mimo cílovou oblast

Výkonnostní výhody:

- Snižuje riziko nesprávného zarovnání tím, že omezuje irelevantní interference
- Zlepšuje stabilitu stehu díky koncentrovanému sběru dat



Obrázek 7-5 Pomocné referenční značky – umožňují malé zorné pole

Pomocné referenční značky VS značky (hybridní zarovnání)

- Pomocné referenční značky vyžadují alespoň jednu značku v každém zorném poli, zatímco hybridní zarovnání vyžaduje značky pouze v oblastech s nedostatečnými geometrickými prvky. Teoreticky vyžaduje první z nich více značek než druhé.
- **Pomocné referenční značky** upřednostňují nejprve detekci značek, aby se zabránilo nesprávnému zarovnání geometrických prvků. Hybridní zarovnání nejprve rozpoznává texturu, poté geometrii a nakonec značky.

7.2 Režim zarovnání

Režimy zarovnání zahrnují hybridní zarovnání a zarovnání pomocí značek.

- **Hybridní zarovnání:**

Tento režim slouží jako metoda zarovnání jak při infračerveném skenování strukturovaným světlem, tak při laserovém skenování (bez značek). Ve srovnání se spojováním pouze podle geometrie nebo pouze podle textury výrazně zlepšuje schopnost zarovnání a současně poskytuje barevná data 3D modelu.

● Zarovnání markerů:

Tento režim je určen výhradně pro laserové skenování, které poskytuje detailnější a přesnější modely.

7.2.1 Hybridní zarovnání

Tento pokročilý režim umožňuje současné rozpoznávání:

- **Geometrických prvků** (kontury/hrany povrchu)
- **Texturních prvků** (přírodních vzorů)
- **Značek** (pokud jsou použity)

Hybridní režim zarovnání zlepšuje výkon skenování prostřednictvím:

- Zvýšenou přesností zarovnání
- Snížení závislosti na značkách (umožňuje skenování s:
 1. Žádné značky pro texturované objekty
 2. 3–5 značkami pro povrchy s malými detaily)

Poznámka:

- U objektů s omezenými geometrickými prvky a jednotným zbarvením (např. dveře automobilu) musí být značky umístěny na plochách bez výrazných prvků (např. rovné povrchy), aby usnadnění skenování a zarovnání.

Hybridní zarovnání je vhodné pro objekty s bohatými geometrickými/texturními vlastnostmi, které nevyžadují přísnou přesnost ani vysoké nároky na skenování, jako jsou umělecká díla, ozdoby, sochy a lékařské použití.

7.2.2 Zarovnání markerů

Zarovnání pomocí značek označuje metodu zarovnání, která využívá speciálně navržené černobílé kruhové reflexní značky jako referenci. Tento přístup má značné výhody, včetně výkonu nezávislého na vlastnostech, vysoké přesnosti, nízké míry nesprávného zarovnání a výjimečné stability.

Existují však určitá omezení, jako je časově náročná aplikace/odstranění značek, riziko zbytků a náklady na spotřební materiál.

Poznámka:

- Pro scénáře vyžadující výjimečnou přesnost modelu (např. automobilové rohože, průmyslové komponenty nebo ploché/nízko-funkční povrchy) vyberte zarovnání pomocí značek.
- Značky nepoužívejte opakovaně.
- 3DeVOK MT dosahuje nejvyšší přesnosti skenování v režimu Marker Mode, s přesností až 0,04 mm + 0,06 mm/m.

7.2.2.1 Reflexní značky

Reflexní značky mají obvykle kruhový reflexní design se standardními specifikacemi vnitřního průměru 6 mm a vnějšího průměru 10 mm, jak je znázorněno na obrázku 7-6. K zajištění správné orientace jsou zapotřebí minimálně čtyři značky.



Obrázek 7-6 Značky s vnitřním průměrem 6 mm a vnějším průměrem 10 mm

Poznámka:

- Skener vyžaduje, aby bylo současně rozpoznáno **≥ 4 značky** pro úspěšné zarovnání v rámci funkce Zarovnání značek.
- Pro přesnou detekci skenujte značky z více úhlů (shora/zepředu/zezadu/zleva/zprava/pod úhlem 45°).
- Stav markerů během skenování v reálném čase:  /  / 
Zpracováno / Sledování / Neviditelné.

7.2.2.2 Přilepení značky

Vzdálenost mezi dvěma značkami by měla být 3 cm až 12 cm a konkrétní rozestup by měl být stanoven podle skutečného stavu obrobku. Pokud jsou změny zakřivení povrchu malé, lze vzdálenost vhodně zvětšit až na maximálně 12 cm. Pokud má obrobek mnoho prvků nebo výrazné změny zakřivení, měla by být vzdálenost vhodně zmenšena na minimálně 3 cm.

Upozorňujeme, že značky by měly být rozmístěny náhodně, aby se zabránilo pravidelným vzorům.

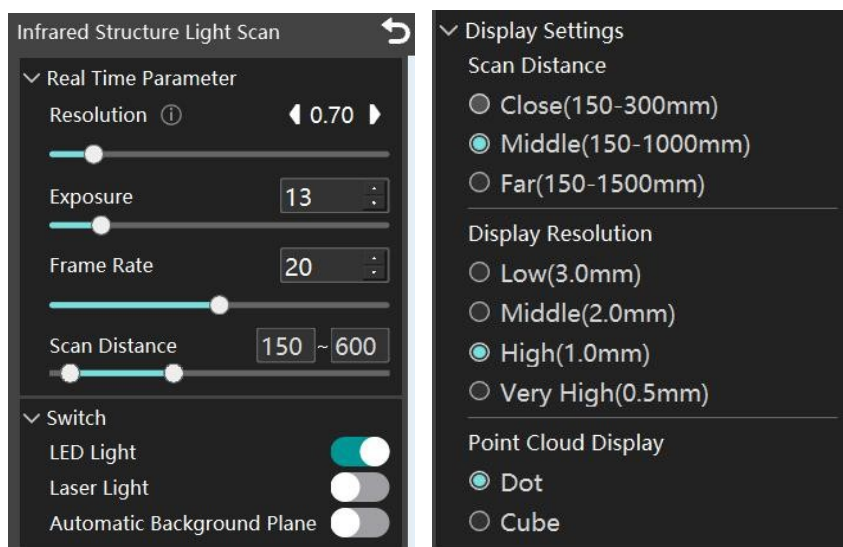
Opatření při lepení značek:

- Vzdálenost mezi dvěma značkami by měla být přibližně 6–8 cm, maximální vzdálenost 10–12 cm.
- Při umísťování značek udržujte každou značku ve vzdálenosti nejméně 3 mm od otvorů nebo přehnutých okrajů objektu, aby byl zajištěn správný chod algoritmu vyplňování otvorů značkami. V opačném případě může dojít ke snížení kvality dat okrajů.
- Čím nepravidelněji jsou značky umístěny, tím menší je pravděpodobnost nesouladu.
- U nerovných objektů umístěte značky na všechny rozměry objektu, abyste dosáhli vyšší přesnosti rozpoznávání a zarovnání značek.
- Neumísťujte značky na okraje, protože by to mohlo způsobit chybějící data okrajů během generování mračna bodů.
- K dispozici jsou dvě velikosti značek: standardní (vnitřní průměr 6 mm/vnější průměr 10 mm) a malé (3 mm/6 mm). Pro lepší rozpoznávání použijte malé značky pro malé nebo složité objekty a standardní značky pro větší objekty.
- Při připevňování značek na zakřivené povrchy je neohýbejte, aby nedošlo k ovlivnění přesnosti rozpoznávání značek.

7.3 Parametry skenování

7.3.1 Konfigurace parametrů infračerveného strukturovaného světla

Před výběrem režimu infračerveného strukturovaného světla klikněte na tlačítko „Nastavení“ v pravém dolním rohu, abyste se dostali do konfigurace parametrů. Nastavení parametrů je zobrazeno na obrázku 7-7.



Obrázek 7-7 Konfigurace parametrů infračerveného strukturovaného světla

Parametr v reálném čase:

- **Rozlišení:** Vzdálenost mezi sousedními mračny bodů ve skenovaném objektu. Vyšší rozlišení poskytuje větší detaily a jemnější rysy v modelu, ale také zvyšuje dobu zpracování mraku bodů. Rychlost zpracování závisí na hardwarových schopnostech počítače. Pro většinu aplikací poskytuje nastavení rozlišení mezi 0,2 a 0,3 optimální rovnováhu mezi detaily a efektivitou.
- **Expozice:** Upravuje intenzitu laserové čáry během skenování. Optimální jas závisí na vlastnostech povrchu skenovaného objektu – tmavší nebo odrazivé povrchy (např. černé nebo lesklé materiály) obvykle vyžadují vyšší nastavení. Pro takové materiály se doporučuje úroveň jasu nad 50. Podrobné pokyny k ověření jasu laserové čáry naleznete v části 7.5.3: Zorné pole kamery

Zorné pole.

- **Snímková frekvence:** Odkazuje na snímkovou frekvenci skenování. Například 20 FPS znamená, že skener dokáže během skenování rozpoznat 20 obrazů v reálném čase za sekundu.
- **Skenovací vzdálenost:** Pro dosažení optimálních výsledků je při skenování velmi důležité udržovat správnou hloubku ostrosti. Udržováním skenovací vzdálenosti v doporučeném rozsahu mohou operátoři zajistit plynulé získávání dat, maximalizovat zachycení detailů a účinně filtrovat rušení z okolí pomocí nastavitelných limitů blízké/vzdálené vzdálenosti. Pro dosažení nejlepších výsledků udržujte skenovací vzdálenost co nejblíže ideálnímu pracovnímu rozsahu:
 - 300 mm pro infračervený laser/infračervené strukturované světlo
 - 210 mm pro modrý laserOptimální vzdálenosti přímo souvisí s kvalitou skenování a rozlišením detailů.

Přepínač:

- **Doplňkové osvětlení barevné kamery:** Zlepšuje rozpoznávání textury povrchu a poskytuje barevné mapování. Pokud je deaktivováno, zhoršuje se kvalita spojování textur a barevných dat. Nechte aktivované, pokud používáte hybridní zarovnání nebo vyžadujete barevná data.
- **Laserové doplňkové světlo:** Pomáhá rozpoznávat značky. Ručně jej zapněte, pokud používáte strukturované světlo nebo laser s hybridním zarovnáním (vyžaduje značky).
- **Automatická rovina pozadí:** Vytvoří virtuální rovinu pro odfiltrování šumu pozadí. Při zahájení skenování zarovnejte první snímek k rovině a skener automaticky zamaskuje rovinu a zaměří se pouze na objekt.

Nastavení zobrazení:

- **Zavřít:** Optimalizováno pro malé/střední objekty (10 cm–20 cm).
- **Střední:** Nejvhodnější pro středně velké objekty (>30 cm) s bohatými detaily.
- **Daleko:** Exkluzivně pro režim infračerveného strukturovaného světla, vhodný pro velké objekty s méně detaily, jako jsou kožené pohovky, koberce atd.

Rozlišení displeje:

- **Nízké/Střední/Vysoké/Velmi vysoké:** Odkazuje na rozlišení bodového mraku na obrazovce

zobrazeného během skenování v reálném čase, které se liší od skutečného rozlišení skenování:

- Při skenování s rozlišením 0,3 mm a vybraným vysokým rozlišením displeje
- živý náhled se může vykreslovat v rozlišení 1 mm
- Zatímco zachycená data si zachovávají skutečné rozlišení 0,3 mm

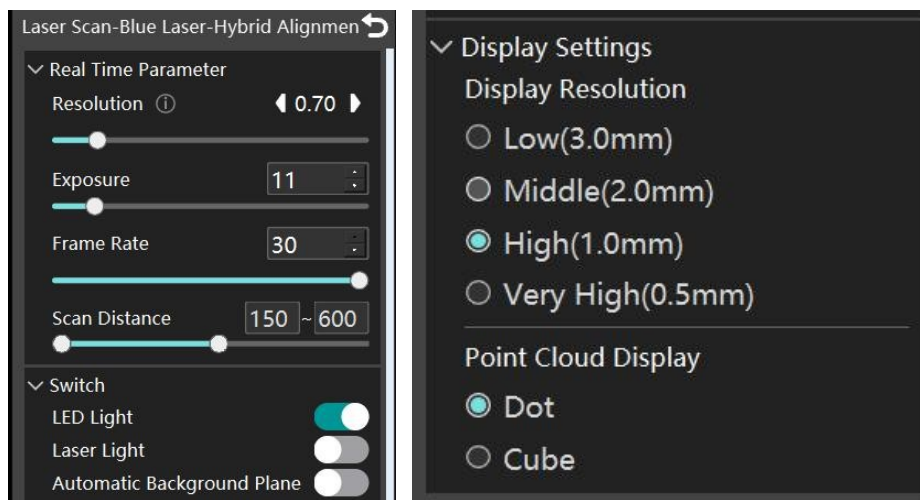
Upozorňujeme, že rozlišení displeje závisí na specifikacích počítače – vyšší rozlišení displeje vyžaduje výkonnější hardware.

Zobrazení mračna bodů:

- **Bod/Krychle:** Ovlivňuje pouze vizuální zobrazení bodových mračen během skenování, nemá žádný vliv na skutečnou kvalitu nebo přesnost skenovaných dat.

7.3.2 Konfigurace parametrů laseru (hybridní zarovnání)

Před výběrem možnosti Laserové skenování (modrý/infračervený laser) – hybridní zarovnání klikněte na tlačítko „Nastavení“ v pravém dolním rohu, abyste se dostali do konfigurace parametrů. Nastavení parametrů je zobrazeno na obrázku 7-8.

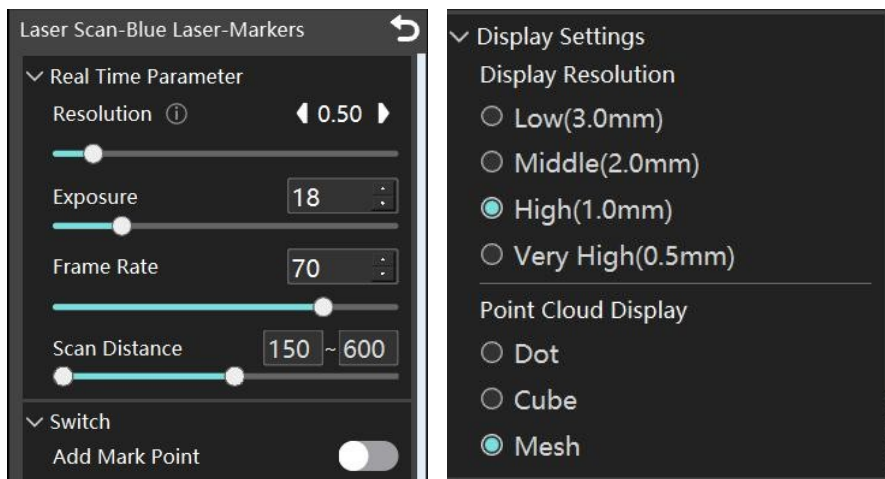


Obrázek 7-8 Konfigurace parametrů laseru (hybridní zarovnání)

Vzhledem k tomu, že laserové i infračervené strukturované světlo využívají hybridní zarovnání pro skenování a generování mraku bodů, mají jejich konfigurace parametrů stejný význam. Podrobné vysvětlení parametrů naleznete v [části 7.3.1 Konfigurace parametrů infračerveného strukturovaného světla](#).

7.3.3 Konfigurace parametrů laseru (značka)

Před výběrem možnosti Laserové skenování (modrý/infračervený laser) – Zarovnání značek klikněte na tlačítko „Nastavení“ v pravém dolním rohu, abyste se dostali do konfigurace parametrů. Nastavení parametrů je zobrazeno na obrázku 7-9.



Obrázek 7-9 Konfigurace parametrů laseru (značky)

Několik parametrů pro zarovnání markerů vyžaduje odlišná nastavení ve srovnání s hybridním zarovnáním:

- **Snímková frekvence:** Zarovnání markerů dosahuje výrazně vyšší snímkové frekvence než hybridní zarovnání, a to až 70 FPS. Nastavení sice umožňuje zvýšit tuto hodnotu na 80 FPS, ale tato možnost vyžaduje vyšší výkon počítače a obecně se nedoporučuje.
- **Přidat značku:** Pokud se proces spojování během skenování stane nestabilním, mohou operátoři doplnit další značky v oblastech s nedostatečným pokrytím značek. Upozorňujeme, že tato možnost zůstává přístupná během celého pracovního postupu skenování – buď během konfigurace před skenováním, nebo během úpravy uprostřed skenování.

Poznámka:

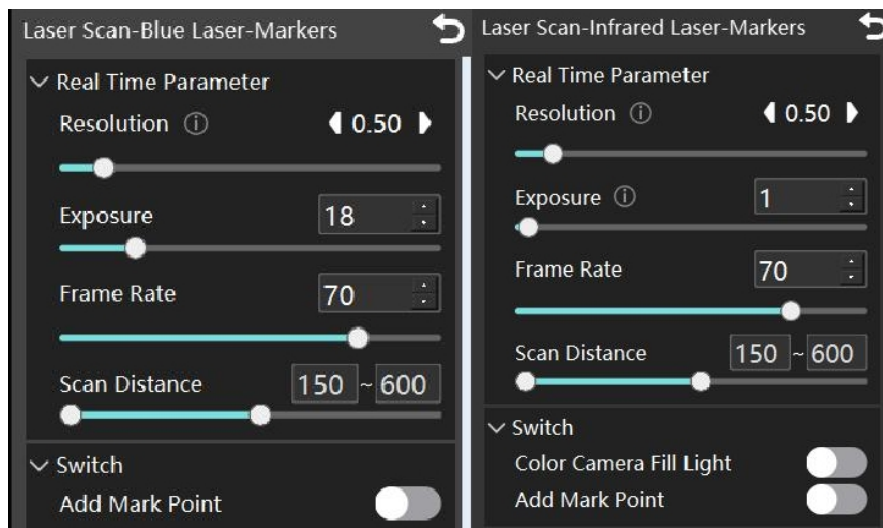
- Během skenování se vyhněte nadměrnému spoléhání se na nově přidané značky. Tyto doplňkové značky mohou vykazovat nižší přesnost polohy a prodloužený skenování může potenciálně generovat odlehlé body.

- **Ukládejte a generujte mračna bodů s konzistentním rozestupem bodů:** Rozlišení zobrazení v reálném čase na obrazovce odpovídá skutečnému rozlišení skenování. Po výběru této možnosti se na obrazovce zobrazí skutečná naskenovaná data, což pomáhá urychlit zpracování mračen bodů a zkrátit dobu zpracování. Vyžaduje však vyšší specifikace počítače.
- **Zobrazení mračna bodů – síť:** Během skenování v reálném čase v režimu značek se vizualizace modelu na skenovacím rozhraní zobrazuje jako dynamické znázornění sítě. Toto vykreslení poskytuje simulaci konečného výsledku sítě v reálném čase.

Poznámka:

Pro normální výkon při používání funkce sítě v reálném čase v režimu značky by měla vyhrazená paměť GPU počítače dosahovat nebo přesahovat 6 GB.

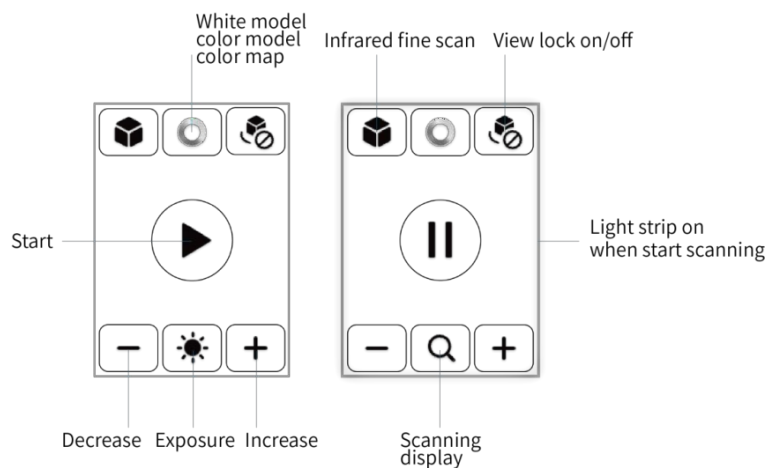
V režimu markeru „ “ (Vysoká kvalita) , , , , , , , , , existuje mírný rozdíl mezi nastavením modrého laseru a infračerveného laseru: Režim infračerveného laserového markeru podporuje zapnutí doplňkového světla barevné kamery. Po aktivaci umožňuje skenování v barevném modelu, jak je znázorněno na obrázku 7-10.



Obrázek 7-10 Porovnání nastavení modrého laseru a infračerveného laseru v režimu značkovače

7.4 Dotyková obrazovka

Dotykové rozhraní obsahuje ovládací tlačítka pro skenování, která lze aktivovat během provozu. Konkrétní funkce jsou znázorněny na obrázku 7-11:



Obrázek 7-11 Tlačítka a odpovídající funkce dotykové obrazovky

7.5 Rozhraní skenování

Rozhraní skenování obsahuje funkční tlačítka rozmístěná po všech čtyřech okrajích obrazovky – nahoře, vlevo, vpravo a dole. Podrobné informace najdete v tabulce 7-1 níže:

7.5.1 Horní panel nástrojů

Tabulka 7-1 Ikony a funkce horního panelu nástrojů

Rozhraní	Název	Ikona	Popis
Výchozí	Nový Uložit Otevřít soubor Otevřít projekt	   	Vytvořit nový sken Uložit soubor/projekt Otevřít místní soubor Otevřít místní projekt
Kalibrace	Kalibrace		Kalibrace zařízení, vyvážení bílé a laserové roviny

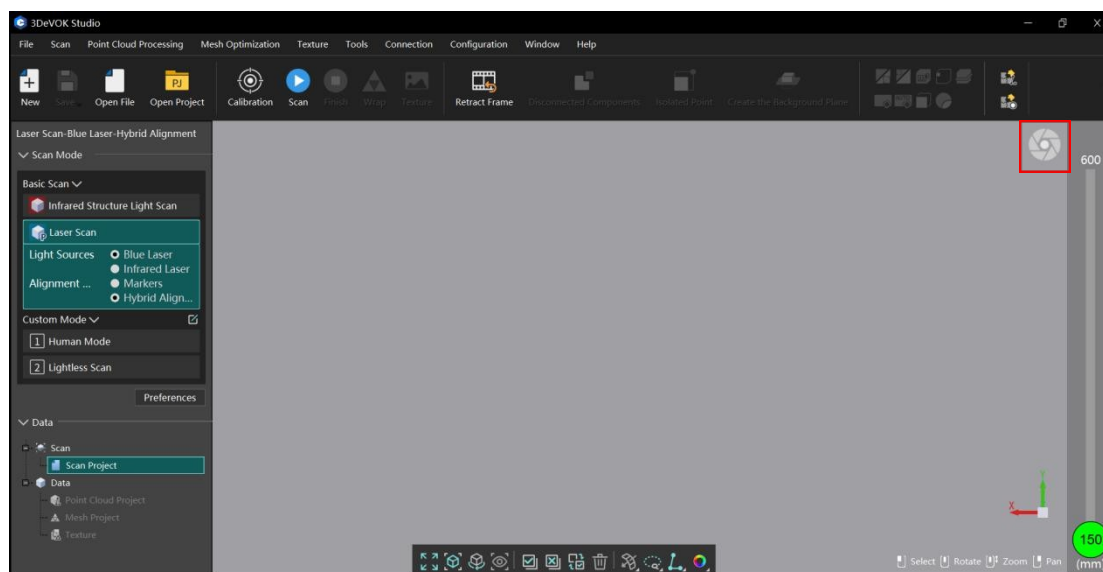
Sken	Spustit		Spustit skenování
	Dokončit		Dokončit proces skenování/skenování značek (v režimu značek)
	Vysunout rám		Vytáhnout nesprávná data
	Vytvoření roviny pozadí		Vyberte značky pro vytvoření roviny pozadí, blokování dat roviny
Mračno bodů	Odpojené komponenty		Vyberte data, která jsou oddělena od hlavního tělesa
	Izolovaný bod		Vyberte body, které se vznášejí kolem modelu
	Zabalit		Zabalte mračno bodů
Síť	Ruční vyplnění otvorů		Ruční vyplnění otvorů na základě zakřivení nebo roviny
	Automatické vyplnění otvorů		Automaticky vyplňte díry na základě definovaných parametrů
	Zjemnění sítě		Snížení hustoty sítě na 60
	Zjednodušení sítě		Zvýšení hustoty sítě 3krát
	Měření objemu		Změřte objem uzavřené sítě
	Výběr bodů		Vyberte body pro měření vzdálenosti nebo úhlu

	Výběr povrchu		Změřte plochu vybrané sítě
	Změřte obvod		Změřte obvod ručně vytvořeného průřezu
	Zarovnání souřadnic		Zarovnat souřadnice modelu podle zobrazení
	Materiálová koule		Použijte speciální materiály na soubory sítě
Textura	Parametr textury		Upravte barvu textury modelu
	Textura		Mapujte texturu zachycenou barevnou kamerou
	Náhled simulace		Náhled modelu po mapování textury
Nástroj	Spojování modelů (Funkce)		Zarovnání komplementárních modelů na základě sdílených geometrických prvků
	Spojování modelů (značky)		Srovnání komplementárních modelů na základě sdílených značek

7.5.2 Zorné pole kamery

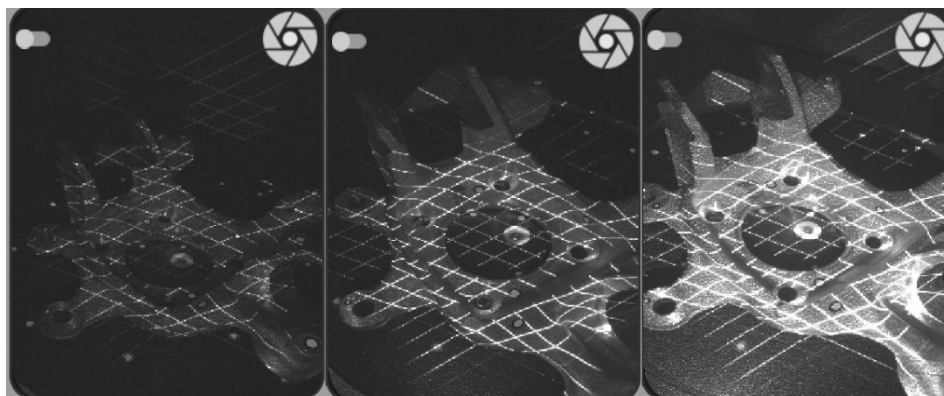
Zorné pole kamery poskytuje vizualizaci pozorovatelné oblasti skeneru v reálném čase, což operátorům umožňuje: (1) ověřit polohu objektu vzhledem k optimální skenovací zóně a současně sledovat (2) intenzitu laserové čáry, (3)

kamery fill light levels, a (4) color camera exposure values pro komplexní řízení procesu, jak je znázorněno na obrázku 7-12.



Obrázek 7-12 Zorné pole kamery

S aktivovaným zorným polem kamery sledujte intenzitu laserové čáry v reálném čase a upravujte expozici pomocí panelu parametrů v reálném čase v levém postranním panelu. Pro jas laserové čáry viz obrázek 7-13 pro optimální expozici.



Obrázek 7-13 Jas laserové čáry – podexponovaná/střední/přeexponovaná

Poznámka:

- **Vlevo:** Podexponováno, což vede k neúspěšnému vytvoření mračna bodů
- **Uprostřed:** Optimální jas laseru pro skenování

- **Vpravo:** Přeexonováno, což vede ke špatnému generování mraku bodů, hrubému povrchu dat a nadměrnému šumu

Po zapnutí přepínače vlevo nahoře upravte jas výplňového světla barevné kamery
jas a  expozici kamery pomocí spodního ovládacího panelu barevnou



na základě kamery v reálném čase, která je znázorněna na obrázku 7-14.



Obrázek 7-14 Kamera v reálném čase, doplňkové osvětlení barevné kamery a expozice barevné kamery

Poznámka:

- Nesprávné nastavení osvětlení/expozice má zásadní vliv na kvalitu textury: nadměrná jasnost doplňkového světla způsobuje lokální přeexonování, zatímco nedostatečné doplňkové světlo vede k desaturaci barev. Podobně přeexonování kamery způsobuje vymývání detailů, zatímco podexpozice vede k tmavým texturám.

7.5.3 Spodní panel nástrojů a kontextové menu pravého tlačítka myši

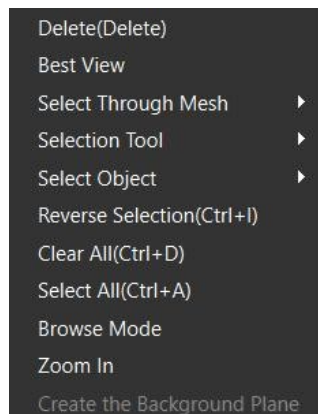
Tabulka 7-2 Ikony a funkce dolního panelu nástrojů

Název	Ikona	Popis
Přiblížit		Zobrazení na celou obrazovku

Nejlepší zobrazení		Umístěte model do středu zobrazení skenu
Režim procházení		Umožňuje plynulé otáčení modelu
Zámek zobrazení		Zamknout zobrazení kamery
Vybrat vše		Vybrat všechna data
Vymazat vše		Vymazat všechna
Obrátit		vybraná data
Výběr		Obrátit vybranou oblast
Odstranit		Odstranit data
Vybrat přes síť		Ne: Vyberte pouze trojúhelníkové údaje, které jsou jasně viditelné na přední straně skenovacího rozhraní. Ano: Vyberte všechna trojúhelníková data, ať už na přední straně, zadní straně, nebo skryté.
Lasso		Vyberte data pomocí lasa
Obdélník		Vyberte data pomocí obdélníku
Víceúhelník		Definujte nepravidelnou polygonální oblast výběrem omezený počet bodů
Vybrat bod		Výběr/smazání mračna bodů
Vybrat značkovací bod		Vybrat/smazat značky Vybrat
bod Vybrat síť		síť (vyplnit díry atd.)

Bílý model		Zobrazení bílého
Barevný model		modelu Zobrazení
Barevná mapa		barevného modelu
		Zobrazení kvality dat

Kontextové menu pravého tlačítka myši poskytuje stejné funkce jako spodní panel nástrojů, ale jsou uspořádány jinak, jak je znázorněno na obrázku 7-15.



Obrázek 7-15 Kontextové menu pravého tlačítka myši

7.6 Dovednosti skenování

7.6.1 Skenovaný objekt a velikost

Pro objekty naskenované pomocí 3DeVOK MT jsou níže uvedeny základní klasifikace a doporučené režimy skenování:

- **Matné/texturované/vícebarevné objekty:** Laserové skenování – hybridní zarovnání / infračervené skenování strukturovaným světlem
- **Velké objekty:** Infračervené strukturované světelné skenování / Zarovnání markerů
- **Lidé:** Režim pro lidi / Skenování bez světla
- **Lesklé černé/reflexní/detailní komponenty:** Laserové skenování – zarovnání pomocí značek

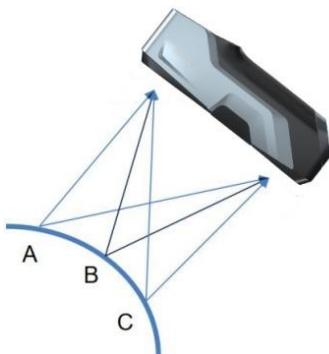
Rozsah velikosti objektů: 5 cm až 5 m

Poznámka:

- U malých objektů (5–10 cm) použijte režim založený na značkách pro lepší detaily.
- U velkých objektů (několik metrů) upřednostněte režim založený na značkách pro přesnost nebo skenování infračerveným strukturovaným světlem pro rychlejší skenování, pokud není vyžadována absolutní přesnost

7.6.2 Skenovací úhel a vzdálenost

Dvě černobílé kamery jsou namontovány v určitém úhlu vůči sobě a optimální úhel skenování nastává, když obě kamery mohou detekovat cílový objekt v téměř vertikálních úhlech dopadu, jak je znázorněno na obrázku 7-16. Bod B poskytuje nejvyšší hustotu mraku bodů, zatímco body A a C produkují nejřidší data. U náročných oblastí nebo mrtvých zón lze skener přemístit, aby byla zajištěna současná viditelnost objektu oběma kamerami.



Obrázek 7-16 Optimální body snímání pro černobílé kamery

Pro dosažení optimálních výsledků skenování udržujte pracovní vzdálenost mezi 200 mm a 400 mm, abyste dosáhli nejvyšší kvality mraku bodů a nejjemnějšího rozlišení detailů.

Optimální skenovací vzdálenost infračerveného strukturovaného světla: 300 mm

Optimální skenovací vzdálenost infračerveného laseru: 300 mm

Optimální skenovací vzdálenost modrého laseru: 210 mm

7.6.3 Dovednosti zarovnání

7.6.3.1 Technika skenování

Abyste se vyhnuli častým problémům, jako jsou chybějící data, nesprávně zarovnané vrstvy nebo neúspěšné spojování, použijte tyto osvědčené techniky:

1. Řešení nesprávných vrstev: Při skenování je nutné nejprve naplánovat nejkratší skenovací trasu. Nejprve naskenujte velké obrysy objektu a poté proveďte podrobné skenování každé části. Tím se můžete vyhnout nesprávnému zarovnání vrstev

způsobené nahromaděnými chybami. Pokud se nejprve provede lokální skenování a poté skenování okolí, může dojít k nesprávnému zarovnání vrstev.

2. Řešení nesprávného zarovnání a nesprávné registrace: Důvodem nesprávného zarovnání a nesprávné registrace je to, že skener rozpozná příliš málo prvků v jednom snímku, což znemožňuje spojení dat. Mezi možné příčiny patří:

- Skenovací vzdálenost je příliš malá a obsahuje příliš málo prvků.
- Skenovací vzdálenost je příliš velká, což vede k nerozpoznání;
- Skenování oblastí bez rozlišitelných prvků.

Strategie pro minimalizaci chyb zarovnání/nesprávného zarovnání a kritické techniky skenování jsou následující:

1. Horní část objektu je obvykle náchylná k nesprávnému zarovnání. Při skenování horní části objektu by skener neměl být umístěn svisle, aby skenoval přímo na horní část. Místo toho by měly být pro spojení s horní částí použity prvky z jiných oblastí (například ze střední části). Doporučuje se mírně zvětšit vzdálenost skenování, aby jeden snímek pokryl jak přechodovou oblast, tak horní část. Jakmile jsou naskenovány horní prvky, pomalu se vraťte do optimální vzdálenosti, abyste zachytili detaily horní části (poznámka: vyhněte se skenování ve svislé poloze).

2. Při skenování detailů se nedoporučuje přímé skenování z velmi krátké vzdálenosti. Doporučuje se postupovat stejně jako v předchozím případě: nejprve naskenujte přechodovou oblast, abyste zachytili prvky, a poté naskenujte detaily lokálně.

3. Při skenování jednobarevných objektů může někdy dojít ke ztrátě spojů, v takovém případě se doporučuje vhodně umístit několik bodů a použít texturové nálepky. Informace o použití nálepek naleznete v [části 7.6.3.3 Použití nálepek pro hybridní zarovnání](#).

7.6.3.2 Techniky pro obnovení ztraceného zarovnání

Pro hybridní zarovnání:

Příčiny:

- **Skener se pohyboval příliš rychle**, což vedlo k nedostatečnému překrytí prvků mezi snímky
- **Nesprávná vzdálenost skenování** (příliš blízko/daleko), což způsobilo selhání rozpoznávání prvků kamerami

Řešení:

- Vraťte se do dříve naskenované oblasti a udržujte optimální vzdálenost skenování.
- Počkejte 2 sekundy, aby skener mohl rozpoznat prvky a znovu nastavit zarovnání.

Poznámka

- Začněte s oblastmi bohatými na prvky pro první snímek, abyste vytvořili silnou referenci.
- Pokud se zarovnání nedaří déle než 5 sekund, pozastavte skenování, přemístěte skener do dříve naskenovaných oblastí s jasnými prvky a pokračujte ve skenování.

Pro režim značek:

Příčiny:

Nedostatečný počet značek / Degradace značek / Příliš pravidelné rozmístění značek Řešení:

- Přidejte několik markerů do řídkých oblastí a pokračujte ve skenování, i když s nižší přesností polohy. Pro lepší výsledky spusťte nové skenování s řádně rozmístěnými markery.
- Odstraňte opotřebované značky alkoholovými tampony a nahraďte je novými.
- Přeskočte stávající značky, aby se zabránilo příliš pravidelnému rozmístění.

7.6.3.3 Použití samolepek pro hybridní zarovnání

Nálepky s texturou jsou určeny k vylepšení povrchových prvků, zejména při použití hybridního režimu zarovnání. Zlepšují schopnost spojování přidáním umělé textury k povrchům s malým počtem prvků. Nálepky se používají následovně:

Krok 1:

Vyhodnotte geometrické a texturní vlastnosti objektu. Pokud nejsou dostatečné pro hybridní zarovnání, aplikujte samolepky buď:

- Povrch objektu (vyhněte se zakrytí klíčové geometrie)
- Okolní prostory (např. otočný stůl/pracovní prostor)

Krok 2:

Umístěte nálepky ve vzdálenosti 12–15 cm od sebe.

- Malé předměty: Připevněte na sousední povrchy (např. skenovací stůl).
- Velké předměty: Nalepte přímo na předmět, aniž byste zakryli důležité prvky, jak je znázorněno na obrázku 7-17.



Obrázek 7-17 Umístění hybridních vyrovnávacích samolepek

1. Pro správné rozpoznání objektu i texturových samolepek musí být zapnuto doplňkové osvětlení barevné kamery. Ověřte, zda kamery skeneru dokážou současně detekovat povrch cílového objektu a nalepené texturové samolepky ve stejném snímku (důležité pro vylepšení hybridního spojování).

2. Pokud byly nálepky umístěny přímo na objekt, mohou se jejich skenovaná data jevit jako výčnělky. Vyberte a odstraňte postižené oblasti, vyplňte otvory v datech sítě a poté lze vytvořit bílý model bez textury.

Poznámka:

- Jak značky, tak samolepky s texturou slouží jako umělé prvky pro zlepšení schopnosti spojování v hybridním režimu zarovnání, přičemž značky (umístěné ve vzdálenosti 6–8 cm) jsou ideální pro povrchy malých/středních objektů, zatímco texturované nálepky (v rozestupech

12–15 cm) lépe hodí pro velké objekty, jako jsou dveře nebo podlahy. Pokud jsou pro skenování malých objektů nutné nálepky, aplikujte je na okolní povrchy.

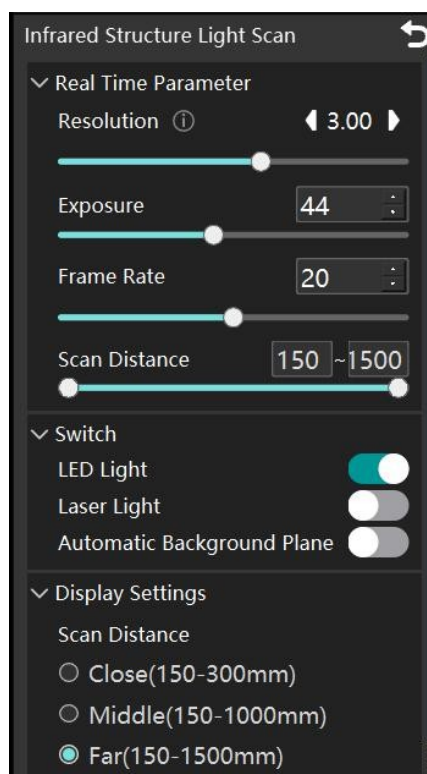
- Pokud jsou texturované nálepky nebo značky umístěny přímo na povrch objektu, stanou se trvale součástí 3D geometrie i textury.

mapy, které standardní skenovací software neumí automaticky odstranit.

7.7 Skenování na velkou vzdálenost a částečné jemné skenování

Skenování na velkou vzdálenost a částečné jemné skenování se provádí následovně:

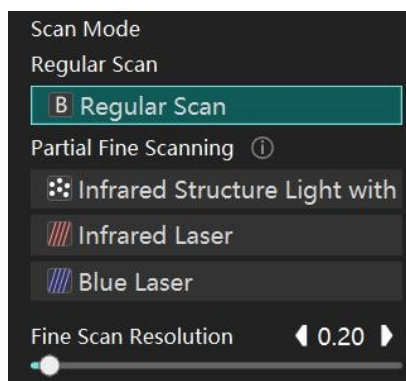
1. Před skenováním klikněte na Nastavení a v části Skenovací vzdálenost vyberte možnost „Daleká (150 mm–1500 mm)“. Výchozí rozlišení pro skenování na velkou vzdálenost je nastaveno na 3,0, jak je znázorněno na obrázku 7-18. Tuto hodnotu lze podle potřeby upravit na základě konkrétních požadavků aplikace.



Obrázek 7-18 Parametry skenování na velkou vzdálenost

2. Při skenování na velkou vzdálenost nabízí levý ovládací panel dvě možnosti režimu skenování ve sloupci „Režim skenování“, který je zobrazen na obrázku 7-19:

- Speckle Scan: Výchozí režim pro standardní skenování na velkou vzdálenost pomocí strukturovaného světla
 - Částečné jemné skenování: Vysoce přesný režim skenování s volitelnými zdroji světla (strukturované světlo/infračervený laser/modrý laser)
- Výchozí rozlišení pro částečné jemné skenování je nastaveno na 0,2.



Obrázek 7-19 Parametry částečného jemného skenování

3. Po dokončení běžného skenování strukturovaným světlem klikněte na tlačítko Structured Light/Infrared Laser/Blue Laser (Strukturované světlo/Infračervený laser/Modrý laser) (libovolná možnost) a spustte částečné jemné skenování:

- Identifikujte a sledujte data s oblastmi bohatými na prvky.
- Proveďte jemné skenování cílové oblasti v optimální vzdálenosti skenování.

4. Po dokončení jemného skenování použijte nástroj pro výběr lasem (levé tlačítko myši) k označení oblastí s vysokým rozlišením, které chcete zachovat. Vzhledem k významnému rozdílu v rozlišení mezi základním skenováním (3,0 mm) a jemným skenováním (0,2 mm) mohou na jejich hranicích vzniknout viditelné nespojitosti. Abyste se vyhnuli artefaktům na okrajích, vyberte oblasti, které vyžadují jemné skenování, a zajistěte, aby se hranice jemného skenování překrývala s přirozenými okraji objektu (např. ostrými rohy nebo hřebeny povrchu), aby bylo možné hladké sloučení dat.

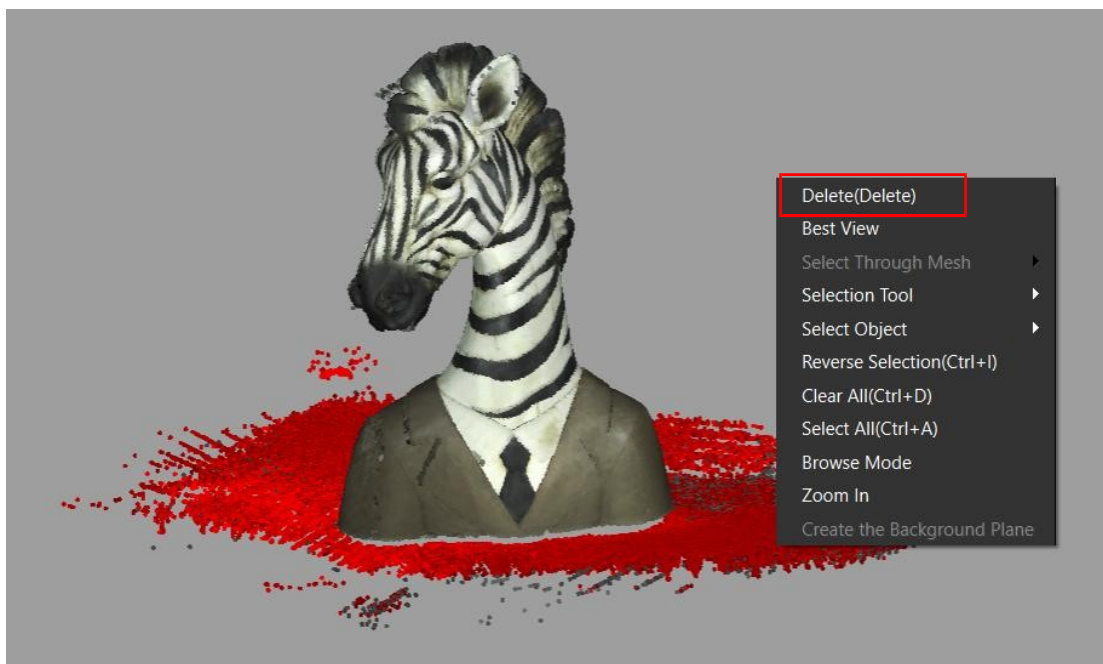
8 Následné zpracování

8.1 Zpracování mračna bodů

Před zpracováním mračna bodů je nutné dokončit proces skenování. Informace o ukončení skenování naleznete v části 8.1.1 Kroky zpracování mračna bodů.

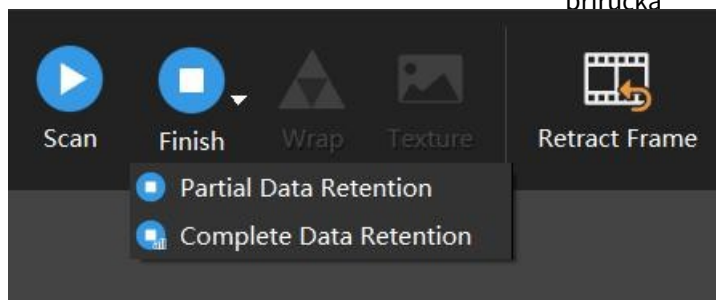
8.1.1 Kroky zpracování mračna bodů

1. Vyberte nežádoucí šumová data pomocí nástroje laso levým tlačítkem myši. Vybraná data smažte buď kliknutím pravým tlačítkem myši a výběrem možnosti „Smazat“ z kontextového menu, nebo stisknutím klávesy Delete na klávesnici, jak je znázorněno na obrázku 8-1.



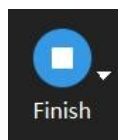
Obrázek 8-1 Odstranění šumových dat

2. Pod tlačítkem „Dokončit“ jsou dvě možnosti: „Částečné uchování dat“ a „Úplné uchování dat“. Při zpracování dat je software ve výchozím nastavení nastaven na „Částečné uchování dat“, jak je znázorněno na obrázku 8-2.

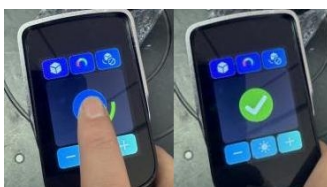


Obrázek 8-2 Možnosti zpracování mraku bodů

- **Částečné uchování dat:** Uchovávají se pouze mračna bodů zobrazená zelenou barvou v barevné mapě.
- **Úplné uchování dat:** Uchovat všechna data včetně bodových mračen zobrazených červeně na barevné mapě



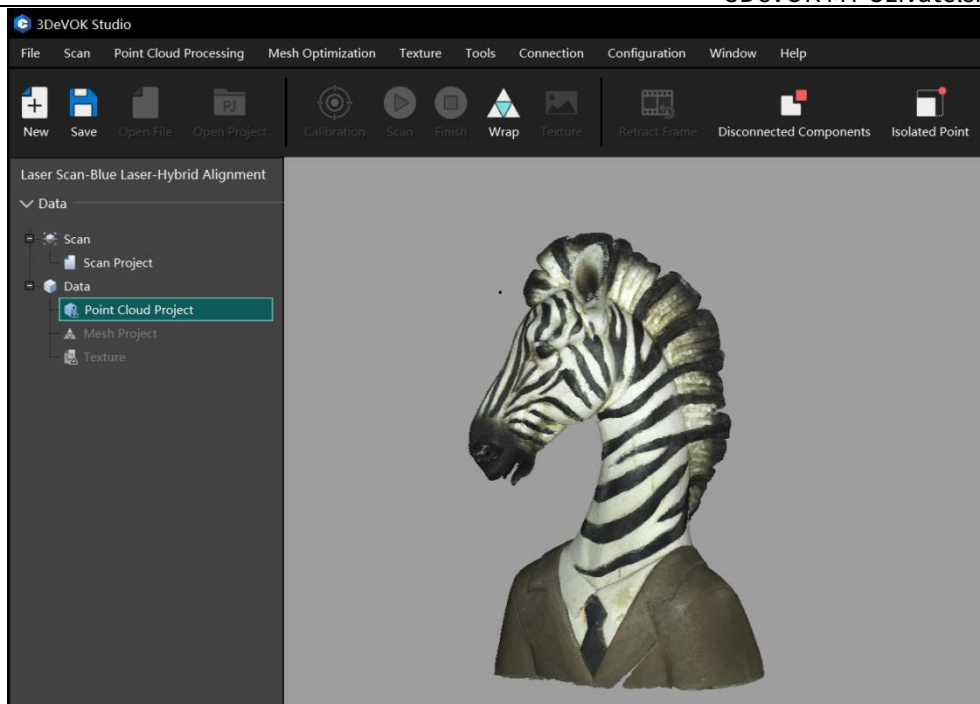
3. Kliknutím na tlačítko „“ (Zpracovat) spustíte zpracování. Na zařízeních s dotykovou obrazovkou můžete také stisknout a podržet tlačítko , dokud zelený kruhový ukazatel průběhu ukončí celý cyklus. Uvolněte tlačítko, až se změní na zelené , čímž dokončíte skenování a zahájíte zpracování.



Obrázek 8-3 Dlouhé stisknutí pro dokončení procesu skenování

4. Rozhraní se automaticky přepne na rozhraní Point Cloud (Mračno bodů) a zobrazí se vygenerovaný model mračna bodů, který je znázorněn na obrázku 8-4.

Klikněte na tlačítko „Odpojené komponenty“ a software automaticky identifikuje a zvýrazní (červeně) všechny datové body odpojené od hlavního tělesa. Klikněte pravým tlačítkem myši a vyberte „Odstranit“ pro odstranění vybraných dat.



Obrázek 8-4 Rozhraní Point Cloud v 3DeVOK Studio

8.1.2 Faktory ovlivňující dobu zpracování bodového mraku

Dva hlavní faktory mají významný vliv na dobu zpracování bodového mraku:

- **Rozlišení:** Vyšší rozlišení (menší hodnoty) zvyšuje dobu zpracování.
- **Doba skenování:** Delší skenování přímo vede k delší době výpočtu, protože každý zachycený snímek se po dokončení skenování zpracovává.

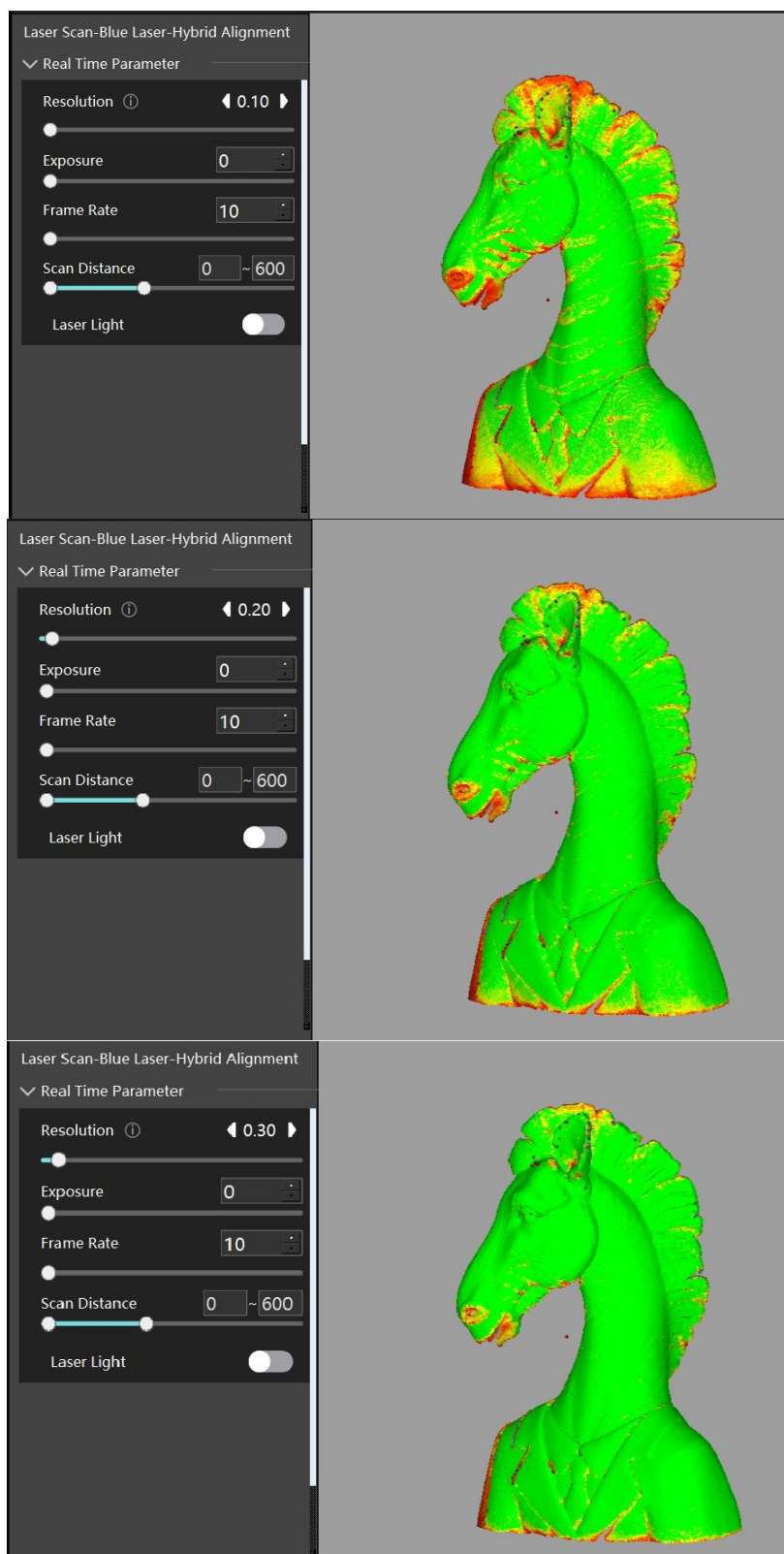
Důležité poznámky:

1. Rozlišení lze během skenování dynamicky upravovat.
2. The konečný výstup rozlišení je určeno rozlišením parametrem parametrem vybraným **před** zpracováním.
3. Kvalita dat se liší v závislosti na nastavení rozlišení:

Zelená barva na displeji označuje dostatečné množství dat pro detailní rekonstrukci při aktuálním rozlišení

Žlutá/červená barva signalizuje nedostatečné zachycení dat pro optimální výsledky

Porovnání kvality barevné mapy stejného objektu při různých rozlišeních je znázorněno na obrázku 8-5.



Obrázek 8-5 Barevná mapa stejného objektu při různých rozlišeních

8.2 Zpracování sítě



Kliknutím na tlačítko „**Wrap**“ (Generovat síť) spustíte generování sítě. V nastavení obalení (levý postranní panel) se zobrazují dva klíčové parametry, včetně typu obalení a režimu obalení, které

jsou zobrazeny na obrázku 8-5:

Po nakonfigurování parametrů klikněte na „**Apply**“ (Použít) a spustíte zabalení.

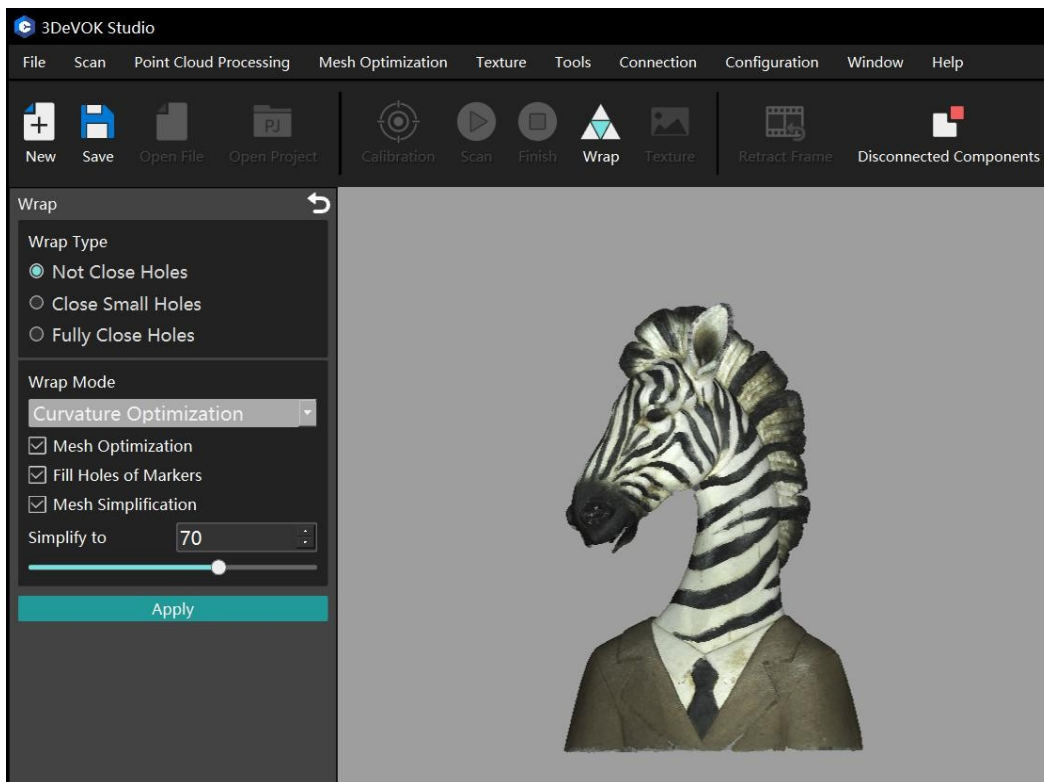
Wrap Type (Typ obalení):

- **Not Close Holes (Výchozí):** Generovaná síť zachová všechny původní geometrické vlastnosti bez vyplnění otvorů. Tento režim se doporučuje pro zachování přesnosti surového skenování a ruční vyplnění otvorů buď pomocí vestavěných nástrojů softwaru, nebo exportem do softwaru třetí strany.
- **Zavřít malé otvory:** Během generování automaticky vyplní drobné otvory v síti, což vyžaduje delší dobu opravy ve srovnání s režimem Nezavřít otvory.
- **Plně uzavřít otvory:** Během generování automaticky vyplní všechny detekované otvory v síti. Může nesprávně vyplnit záměrné otvory, které jsou součástí původního návrhu, což se nedoporučuje pro přesné inženýrské pracovní postupy.

Režim obalení:

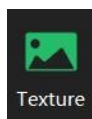
- **Optimalizace zakřivení (výchozí):** Automaticky upravuje hustotu sítě na základě lokálního zakřivení během zabalení, s vyhlazením přizpůsobeným zakřivení pro vynikající kvalitu povrchu ve srovnání se standardním efektem.
- **Standardní efekt:** Provede zabalení surových dat obrobku bez vyhlazení, aby se zachovala původní geometrie modelu.
- **Menší soubory:** Získejte soubory sítě s minimálním objemem.
- **Optimalizace sítě:** Provádí optimalizaci modelu pomocí vyhlazení, zarovnání okrajů a základního zaostření.

- **Vyplnění otvorů značek:** Během obalování automaticky vyplňuje oblasti pokryté značkami na základě analýzy zakřivení sousedních skenovaných dat.
- **Zjednodušení sítě:** Zjednodušuje síť generovanou programem během zabalení s poměrem redukce nastavitelným v reálném čase.

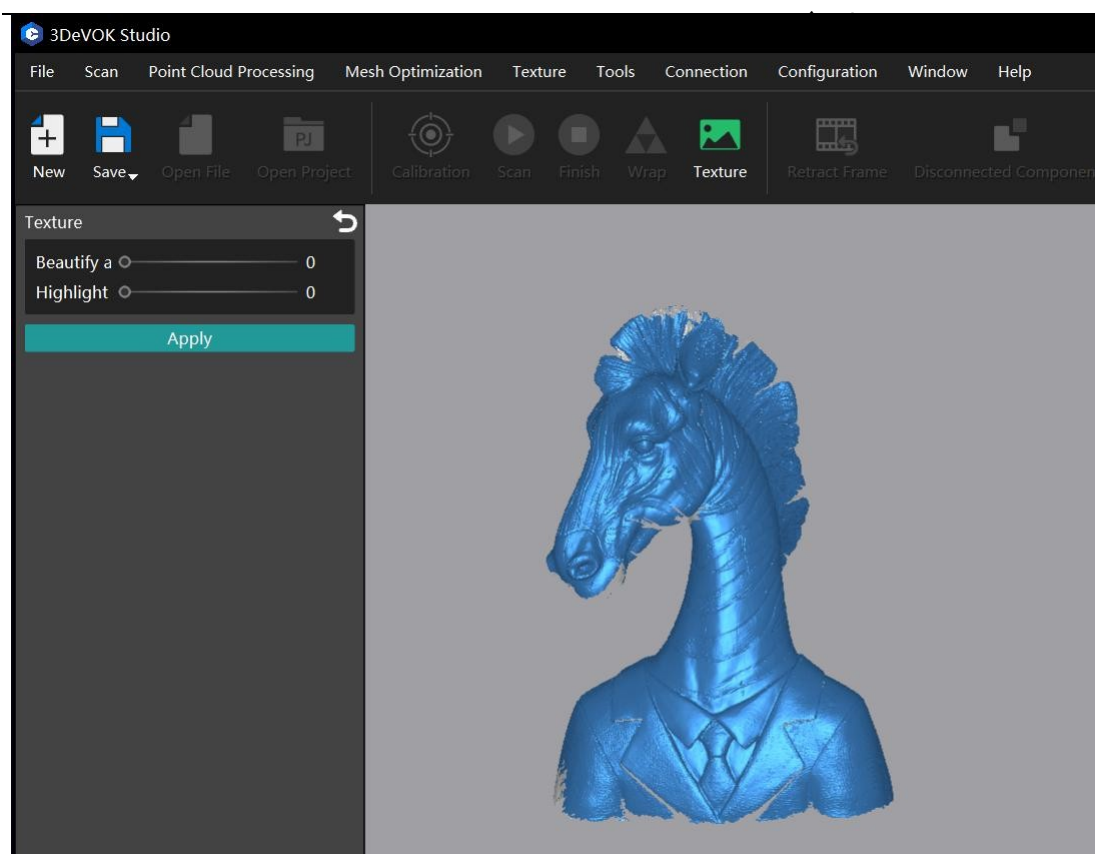


Obrázek 8-5 Rozhraní zabalení a nastavení 3DeVOK Studio

8.3 Zpracování textur



Přiřadte mapování textury kliknutím na tlačítko „Texture“ (Přiřadit mapování textury) a poté klikněte na funkci „Apply“ (Přiřadit) pro mapování. Povolte funkce „Beautify and Smooth“ (Zkrášlit a vyhladit) a „Highlight Suppression“ (Potlačení zvýraznění) a v případě potřeby upravte parametry v režimu „human“ (člověk) v nastavení levého panelu pro automatické vylepšení pleti a zesvětlení, jak je znázorněno na obrázku 8-6.



Obrázek 8-6 Rozhraní textury programu 3DeVOK Studio

8.4 Ukládání souborů

Pracovní postup skenování lze rozdělit do čtyř modulů: Skenování, Mračno bodů, Sít' a Mapování textur. Každý modul generuje odlišné typy dat a odpovídá samostatnému rozhraní v rámci softwaru, jak je podrobně popsáno v tabulce 8-1.

Tabulka 8-1 Proces skenování a typy dat uložených v každém rozhraní

Typ dat	Rozhraní	Typ dat, které mají být uloženy
Původní data	Sken	Skenovací projekt (.epj)
Data bodového mraku	Bodový mrak	Projekt bodového mraku (.apj), soubor bodového mraku (.asc)

Data sítě	Sít'	Projekt sítě (.spj), soubor sítě (.stl/.sk/.obj (bílý model) /.ply)
Sítová data s mapováním	Textura	Soubor sítě (.stl/.sk/.obj (barevný model)/.ply)

8.4.1 Formáty souborů a použití

Tabulka 8-2 Formáty souborů a použití

Typ soub oru	Formát	Typ dat	Krok	Popis
Soubor	.asc	Soubor r bodov ého mraku	Po zpracování mračna bodů	Lze zabalit do jiného softwaru
	.stl	Soubor sítě	Po zabalení	Běžně používaný pro 3D tisk
	.obj	Soubor sítě	Po zabalení/mapování	3D datový formát s texturou (po zabalení stále bílá forma)
	.ply	Soubor sítě	Po zabalení	Sítová data s barvami
	.mk2	Soubor značek	Při skenování značek	Uložit data značek

	.sk	Soubor sítě	Po zabalení	
Projekt	.map	Mapovací projekt	Po zabalení	Lze importovat do iReal 3D mapovací software pro optimalizaci textur
	.epj	Projekt skenování	Během skenování	Původní skenovací data
	.apj	Projekt bodového mraku	Po zpracování mračna bodů	Soubory nebo projekty bodového mraku lze zarovnat pomocí funkce Model Stitching (bílý model lze také uložit jako projekt bodového mraku)
	.spj	Projekt sítě	Po zabalení	Projekt sítě lze použít pro mapování v Besttexture

8.4.2 Soubor projektu

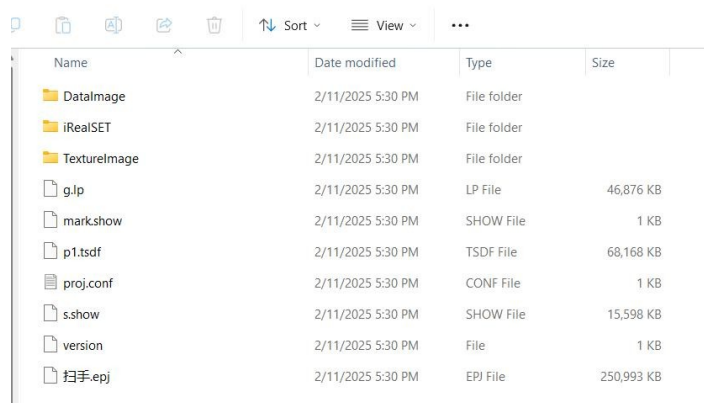
V softwaru 3DeVOK Studio lze uložit tři typy projektových souborů: projekt skenování, projekt mračna bodů a projekt sítě. Tyto typy projektů mají následující společné vlastnosti:

- Při uložení vytvoří v cílovém umístění určenou složku s názvem zadaným uživatelem
- Každá složka obsahuje kompletní sadu vzájemně závislých souborů
- Při opětovném otevírání projektů je třeba vybrat pouze indexový soubor (.epj/.apj/.spj).

8.4.2.1 Skenování projektu

Adresář projektu skenování obsahuje následující soubory a složky: soubor .epj (indexový soubor), složku DataImage, složku iRealSET, složku TextureImage (soubory barevné textury

), soubor g.lp, soubor mark.show, soubor p.tsdf, soubor pro.smf a soubor s.show, jak je znázorněno na obrázku 8-7.



Name	Date modified	Type	Size
DataImage	2/11/2025 5:30 PM	File folder	
iRealSET	2/11/2025 5:30 PM	File folder	
TextureImage	2/11/2025 5:30 PM	File folder	
g.lp	2/11/2025 5:30 PM	LP File	46,876 KB
mark.show	2/11/2025 5:30 PM	SHOW File	1 KB
p1.tsdf	2/11/2025 5:30 PM	TSDf File	68,168 KB
proj.conf	2/11/2025 5:30 PM	CONF File	1 KB
s.show	2/11/2025 5:30 PM	SHOW File	15,598 KB
version	2/11/2025 5:30 PM	File	1 KB
扫手.epj	2/11/2025 5:30 PM	EPJ File	250,993 KB

Obrázek 8-7 Struktura projektu skenování

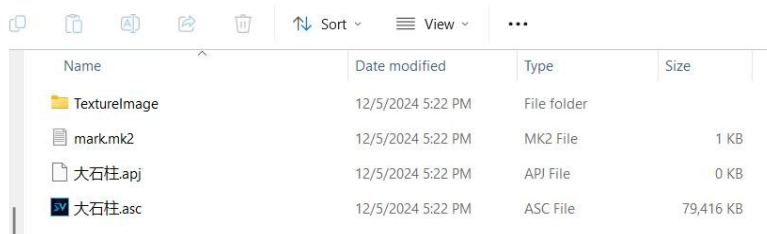
Vzhledem k velké velikosti souborů se skenovací projekty nedoporučují pro rutinní ukládání nebo sdílení; pro ověření integrity dat při selhání otevření zkontrolujte ve složce DataImage soubory s pořadovým číslováním a velikostí větší než 0 KB.

Poznámka:

- Skenovací projekty lze uložit kdykoli během skenování a pokračovat v nich později, pokud objekt zachovává geometrickou stabilitu.
- Doporučuje se ukládat skenovací projekt během skenování na místě a provádět následné zpracování mimo místo.

8.4.2.2 Projekt bodového mraku

Adresář projektu bodového mraku obsahuje následující soubory a složky: soubor .apj, soubor .asc, TextureImage nebo soubor .mk2, jak je znázorněno na obrázku 8-8.



Name	Date modified	Type	Size
TextureImage	12/5/2024 5:22 PM	File folder	
mark.mk2	12/5/2024 5:22 PM	MK2 File	1 KB
大石柱.apj	12/5/2024 5:22 PM	APJ File	0 KB
大石柱.asc	12/5/2024 5:22 PM	ASC File	79,416 KB

Obrázek 8-8 Struktura projektu bodového mraku

- Soubor .apj: Indexový soubor.
- Soubor .asc: Standardní soubory .asc lze samostatně kopírovat nebo zpracovávat v softwaru třetích stran pro zabalení a generování formátů .stl.
- Složka TextureImage: Tato složka obsahuje exkluzivní data mapování textur, která lze číst pouze v programu 3DeVOK Studio. Software se automaticky pokusí tyto textury použít při otevírání souborů .asc bodových mračen nebo .stl síťových souborů, bez ohledu na to, zda jsou 3D soubory originální nebo pocházejí z externího zdroje.

Dva soubory projektu bodového mraku lze kombinovat do jednoho modelu pomocí nástroje Model Stitching Tool v 3DeVOK Studio, s texturovými daty po kombinaci.

8.4.2.3 Projekt sítě

Adresář projektu sítě obsahuje následující soubory a složky: soubor .spj, soubor .stl, složku TextureImage (), která je zobrazena na obrázku 8-9.

Name	Date modified	Type	Size
TextureImage	2/21/2025 4:55 PM	File folder	
0.2.spj	2/21/2025 4:55 PM	SPJ File	0 KB
0.2.stl	2/21/2025 4:55 PM	BambuStudio	111,279 KB

Obrázek 8-9 Struktura projektu Mesh

- Soubor .spj: Indexový soubor.
- Soubor .stl: Standardní 3D soubor .stl lze přímo použít jako bílý model, vhodný pro 3D tisk a archivaci. Podporuje také software třetích stran pro čtení a zpracování – například import souboru .stl do opravného nebo sochařského softwaru pro opravy, uložení pod původním názvem souboru ve stejné složce a následné opětovné otevření projektu sítě v 3DeVOK Studio za účelem opětovného zpracování textur pro dosažení jemnějšího výsledku.
- Složka TextureImage: Stejná jako projekt Point Cloud.

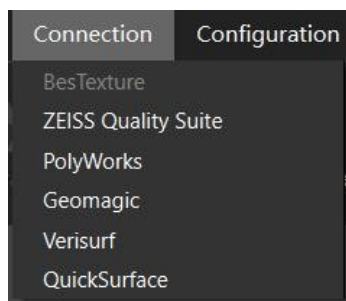
Poznámka:

- Hlavní funkcí projektu bodového mraku je provádět zarovnání dat mezi dvěma datovými sadami bodového mraku.

- Když je soubor .asc ve složce převeden na .stl, projekt bodového mraku se transformuje na projekt sítě. To umožňuje mapování textur v 3DeVOK Studio, za předpokladu, že souřadnice v procesu převodu .asc na .stl zůstaly nezměněny.

8.5 Metody přechodu na software třetích stran

Kliknutím na tlačítko Připojení v liště nabídek zobrazíte možnosti softwaru třetích stran. Poté vyberte položku softwaru a spustíte odpovídající program, což usnadní další operace, jak je znázorněno na obrázku 8-10.



Obrázek 8-10 Přeskočit odkazy a podporovaný software

Poznámka: BesTexture (náhrada Texture) plugin bude pouze aktivovat jeho odpovídající odkaz po dokončení procesu mapování textur v rámci softwaru.

9 Spojování modelů

9.1 Spojování modelů (funkce)

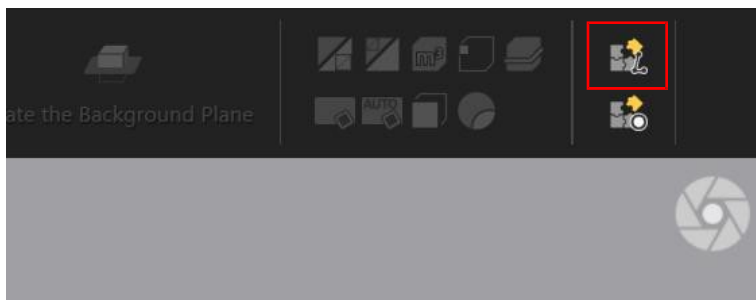
Spojování na základě prvků označuje proces zarovnání a sloučení dvou projektů mraku bodů identifikací a porovnáním odpovídajících geometrických prvků na povrchu objektu. Konkrétní operační kroky jsou následující:

1. Provedte dvě samostatná skenování přední a zadní části obrobku a vytvořte nezávislé datové sady mraku bodů. Uložte je jako samostatné projekty mraku bodů (označené jako projekt A a projekt B) do lokálního úložiště počítače.

Poznámka:

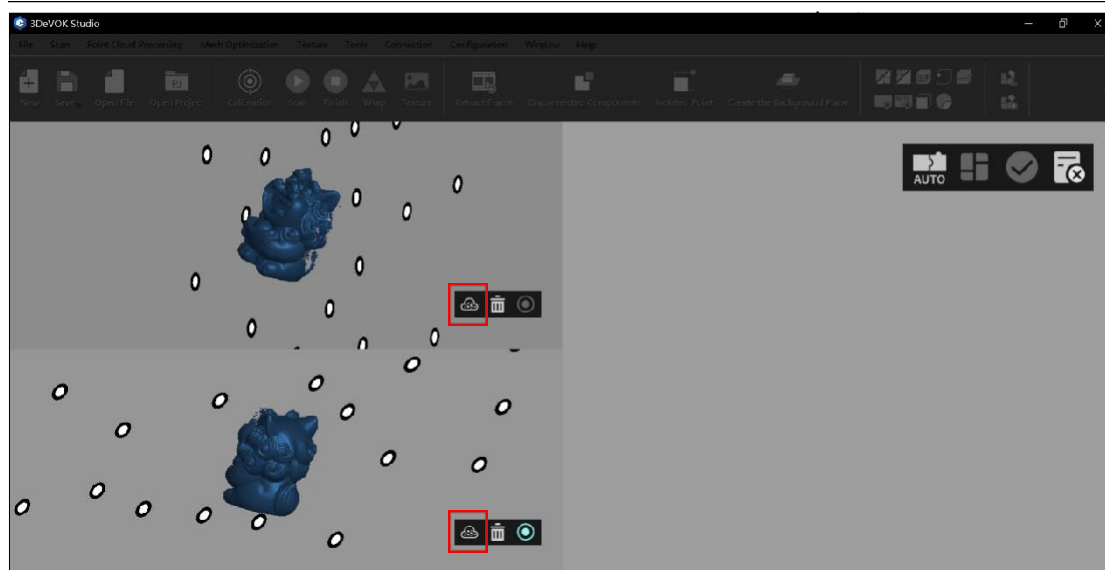
- Texturu lze použít až po uložení projektů bodového mraku. Soubory bodového mraku uchovávají pouze geometrická data, takže výstupem jsou pouze bílé modely.
- Aby bylo možné použít spojování na základě vlastností, musí být mezi skenem A a skenem B ve sdíleném prostoru zachovány určité překrývající se oblasti.

2. Klikněte na tlačítko Model Stitching (Features) (Spojování modelů (funkce)), které je zobrazeno na obrázku 9-1.



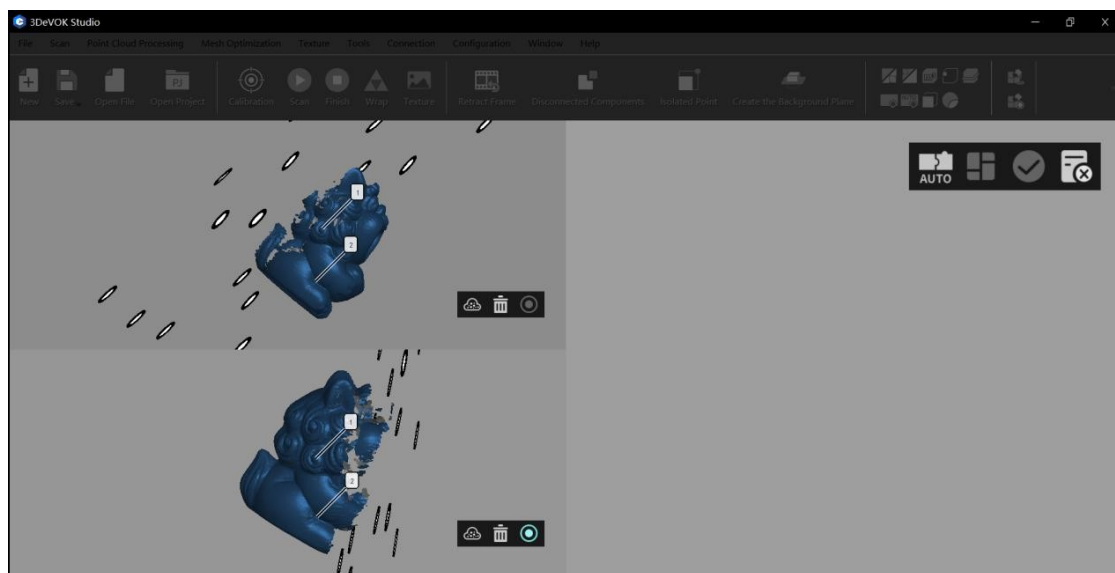
Obrázek 9-1 Tlačítko Model Stitching (Features)

3. Importujte projekty cílového mračna bodů (projekt A a projekt B) do pracovního prostoru s dvojitým zobrazením kliknutím na tlačítko importu (zvýrazněné červeným rámečkem), které je zobrazeno na obrázku 9-2.



Obrázek 9-2 Import projektů mraku bodů v modelu Stitching (Funkce)

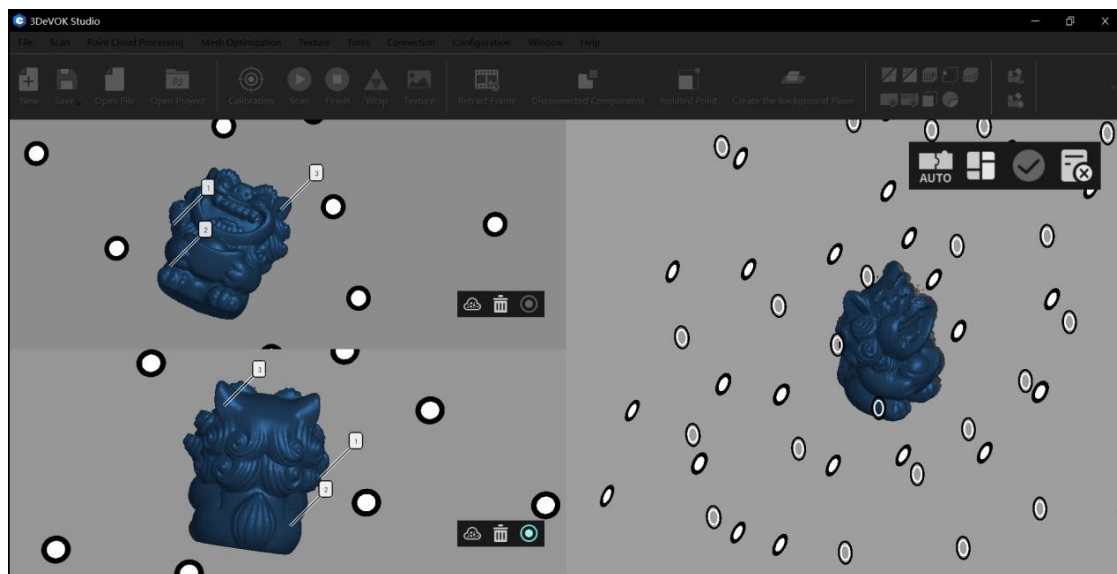
4. Ručně vyberte více než tři odpovídající body se stejnými geometrickými prvky mezi projektem A a projektem B, jak je znázorněno na obrázku 9-3. Pokud jsou během zarovnání vybrány nesprávné prvky, odstraňte chybné body pomocí tlačítka „“ (Odstranit nesprávné body) a vyberte nové odpovídající body.



Obrázek 9-3 Výběr společných prvků

5. Po počátečním spojení modelů proveďte jemnou registraci kliknutím na tlačítko „“ (Odečíst chyby) a opravte drobné nesrovnalosti, poté klikněte na  na tlačítko „“ (Upravit zarovnání) a potvrďte výběr kliknutím na tlačítko „“ (Potvrdit zarovnání), jak je znázorněno na obrázku 9-

je znázorněno na obrázku 9-4.



Obrázek 9-4 Jemná registrace

6. Po úspěšném spojení přejděte do rozhraní mračna bodů pro další zpracování, včetně zabalení a rekonstrukce povrchu.

9.2 Spojování modelů (značky)

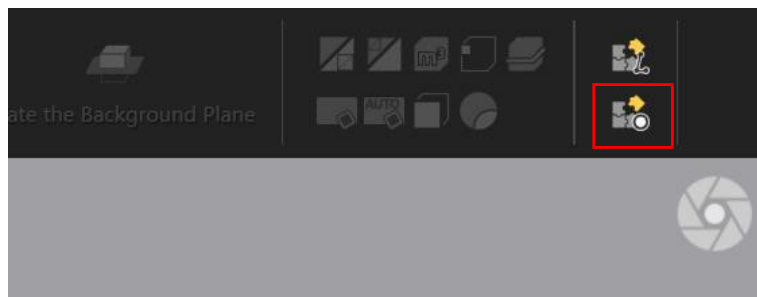
Spojování na základě značek označuje proces zarovnání a sloučení dvou projektů mračna bodů pomocí porovnání společných značek na povrchu objektu. Konkrétní operační kroky jsou následující:

1. Proveďte dvě samostatná skenování přední a zadní části obrobku a vytvořte nezávislé datové sady mračna bodů. Uložte je jako samostatné projekty mračna bodů (označené jako Projekt A a Projekt B) do lokálního úložného adresáře počítače.

Poznámka:

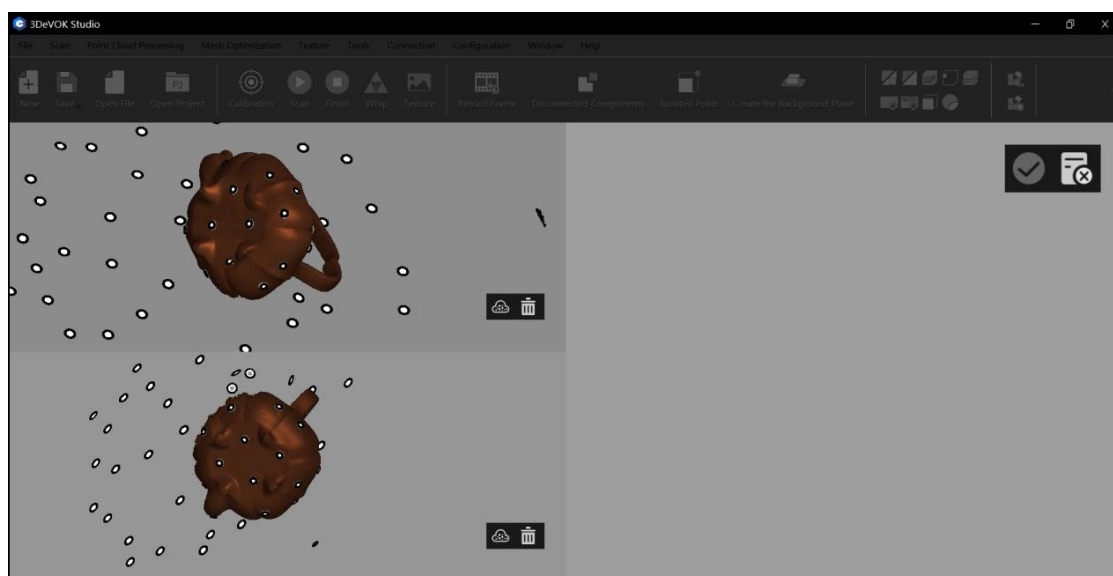
- Texturu lze použít až po uložení projektů mraku bodů. Soubory mraku bodů uchovávají pouze geometrická data, takže výstupem jsou pouze bílé modely.
- Při umísťování značek se ujistěte, že společné oblasti obrobků mají dostatečný počet značek (alespoň 4) pro spojování dat. Pokyny pro umísťování značek se podívejte na [7.2.2.2 Lepení značek](#).

2. Klikněte na tlačítko Model Stitching (Markers) (Spojování modelů (značky)), které je zobrazeno na obrázku 9-5.



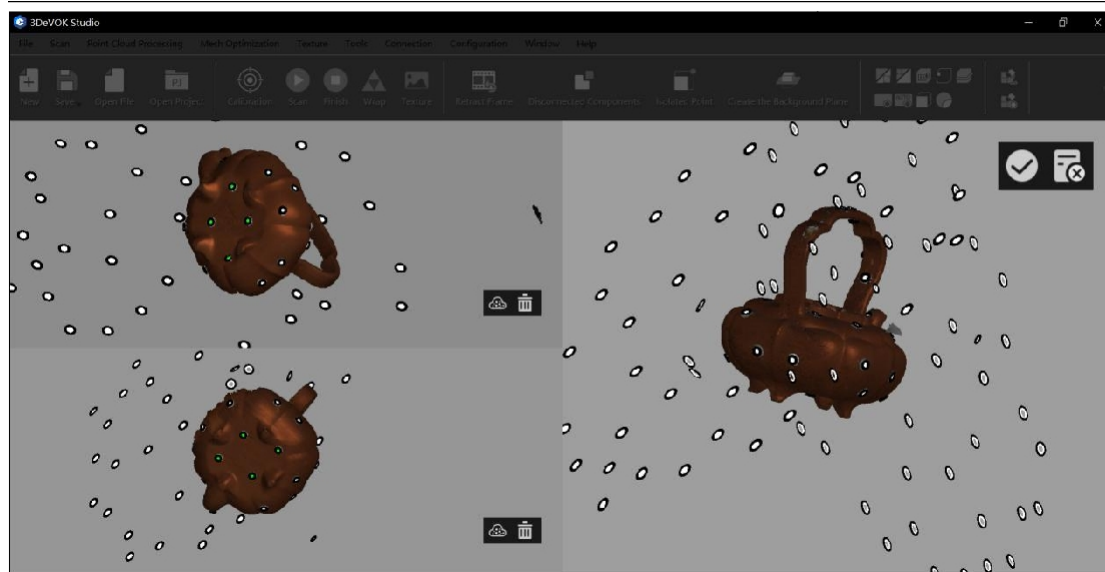
Obrázek 9-5 Import projektů mračna bodů do Model Stitching (Markers)

3. Importujte cílové projekty mračna bodů (projekt A a projekt B) do pracovního prostoru s dvojitým zobrazením kliknutím na tlačítko importu (zvýrazněné červeným rámečkem), které je zobrazeno na obrázku 9-6.



Obrázek 9-6 Import projektů bodového mraku do Model Stitching (Markers)

4. Levým tlačítkem myši vyberte alespoň čtyři páry společných značek pomocí lasa, jak je znázorněno na obrázku 9-7.



Obrázek 9-7 Výběr společných značek

5. Klikněte na tlačítko „“ (Spojit body) pro použití.
6. Po úspěšném spojení přejděte do rozhraní mračka bodů, kde můžete provést další zpracování, včetně zabalení a rekonstrukce povrchu.

Další videonávody a aktualizace softwaru pro produkty 3DeVOK najdete na oficiálních webových stránkách: <https://www.3devok.com/>.

Nebo naskenujte níže uvedený QR kód a získáte přístup k nejnovějším videím na hlavních platformách.



LinkedIn: 3DeVOK Studio



Facebook: 3DeVOK Studio



YouTube: 3DeVOK Studio



SCANTECH (HANGZHOU) CO., LTD.

Budova 12, č. 998, West Wenyi Road, okres Yuhang, Hangzhou, provincie Zhejiang, Čína

E-mail: iad@3d-scantech.com

Tel.: 0571-85370380