(2)

证明:

$$
\begin{aligned}
& \forall x, y \\
& \langle x, y\rangle \in (A-B)\times(C-D) \\
\Longleftrightarrow\ & x\in A\wedge x\notin B\wedge y\in C\wedge y\notin D && \text{(卡氏积定义、相对补定义)} \\
\Longleftrightarrow\ & x\in A\wedge y\in C\wedge x\notin B\wedge y\notin D && \text{(命题逻辑交换律)} \\
\Longrightarrow\ & x\in A\wedge y\in C\wedge x\notin B && \text{(命题逻辑化简律)} \\
\Longrightarrow\ & (x\in A\wedge y\in C\wedge x\notin B)\vee(x\in A\wedge y\in C\wedge y\notin D) && \text{(命题逻辑附加律)} \\
\Longleftrightarrow\ & (x\in A\wedge y\in C)\wedge(x\notin B\vee y\notin D) && \text{(命题逻辑分配律)} \\
\Longleftrightarrow\ & (x\in A\wedge y\in C)\wedge(\neg(x\in B)\vee\neg(y\in D)) && \text{($\notin$ 定义)} \\
\Longleftrightarrow\ & (x\in A\wedge y\in C)\wedge\neg(x\in B\wedge y\in D) && \text{(命题逻辑德·摩根律)} \\
\Longleftrightarrow\ & (\langle x,y\rangle\in A\times C)\wedge\neg(\langle x,y\rangle\in B\times D) && \text{(卡氏积定义)} \\
\Longleftrightarrow\ & (\langle x,y\rangle\in A\times C)\wedge(\langle x,y\rangle\notin B\times D) && \text{($\notin$ 定义)} \\
\Longleftrightarrow\ & \langle x,y\rangle\in(A\times C)-(B\times D) && \text{(相对补定义)}
\end{aligned}
$$

故有：$(A-B)\times(C-D)\subseteq(A\times C)-(B\times D)$。 □

2.7

(1)

证明:

$$
\begin{aligned}
& \forall x, y \\
& \langle x, y\rangle \in (A-B)\times C \\
\Longleftrightarrow\ & x\in(A-B)\wedge y\in C && \text{(卡氏积定义)} \\
\Longleftrightarrow\ & x\in A\wedge x\notin B\wedge y\in C && \text{(相对补定义)} \\
\Longleftrightarrow\ & x\in A\wedge\neg x\in B\wedge y\in C && \text{($\notin$ 定义)} \\
\Longleftrightarrow\ & (x\in A\wedge\neg x\in B\wedge y\in C)\vee 0 && \text{(命题逻辑同一律)} \\
\Longleftrightarrow\ & (x\in A\wedge\neg x\in B\wedge y\in C)\vee(x\in A\wedge 0) && \text{(命题逻辑零律)} \\
\Longleftrightarrow\ & (x\in A\wedge\neg x\in B\wedge y\in C)\vee(x\in A\wedge\neg y\in C\wedge y\in C) && \text{(命题逻辑矛盾律)} \\
\Longleftrightarrow\ & (x\in A\wedge y\in C)\wedge(\neg x\in B\vee\neg y\in C) && \text{(命题逻辑分配律)} \\
\Longleftrightarrow\ & (x\in A\wedge y\in C)\wedge\neg(x\in B\wedge y\in C) && \text{(命题逻辑德·摩根律)} \\
\Longleftrightarrow\ & (\langle x,y\rangle\in A\times C)\wedge\neg(\langle x,y\rangle\in B\times C) && \text{(卡氏积定义)} \\
\Longleftrightarrow\ & (\langle x,y\rangle\in A\times C)\wedge(\langle x,y\rangle\notin B\times C) && \text{($\notin$ 定义)} \\
\Longleftrightarrow\ & \langle x,y\rangle\in(A\times C)-(B\times C) && \text{(相对补定义)}
\end{aligned}
$$

故有：$(A-B)\times C=(A\times C)-(B\times C)$。 □

(2)

证明:

$$
\begin{aligned}
(A\oplus B)\times C =& ((A-B)\cup(B-A))\times C && \text{(对称差性质)} \\
=& ((A-B)\times C)\cup((B-A)\times C) && \text{(卡氏积性质)} \\
=& ((A\times C)-(B\times C))\cup((B\times C)-(A\times C)) && \text{(第 (1) 小题结论)}
\end{aligned}
$$